

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт Кибернетики  
Направление подготовки Технология художественной обработки материалов  
Кафедра АРМ

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
Разработка сувенирной продукции из дерева
УДК_745.51:658.512.23

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ж21	Вычужанина Анастасия Алексеевна		10.06.16

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. АРМ	Арвентьева Н.А.			10.06.16

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. Менеджмента	Николаенко В.С.			02.06.16

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. ЭБЖ	Мезенцева И.Л.			09.06.16

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
АРМ	Буханченко С.Е.	К.Т.Н		

Томск -2016

## ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Из планируемых результатов обучения наиболее ярко проиллюстрированы:

Код результата	Результат обучения
<b><i>Общекультурные компетенции</i></b>	
P1	Готовность уважительно и бережно относиться к историческому наследию, накопленным гуманитарным ценностям и культурным традициям Российской Федерации, а также отражать современные тенденции отечественной и зарубежной культуры при изготовлении художественных изделий
P2	Способность понимать и следовать законам демократического развития страны, осознавая свои права и обязанности, при этом умело используя правовые документы в своей деятельности, а также демонстрировать готовность и стремление к совершенствованию и развитию общества на принципах гуманизма, свободы и демократии
P3	Понимание социальной значимости своей будущей профессии и стремление к постоянному саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, владея при этом средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
P4	Способность к восприятию информации, понимания ее значение развитию современного общества, знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки, демонстрируя при этом навыки работы с компьютером, традиционными носителями информации, распределенными базами знаний, в том числе размещенных в глобальных компьютерных сетях
P5	Владение литературной, деловой, публичной и научной речью, как на русском, так и на одном из иностранных языков, демонстрируя при этом навыки создания и редактирования текстов профессионального назначения с учетом логики рассуждений и высказываний
P6	Способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность при работе в коллективе, взаимодействуя с его членами на основе принятых в обществе моральных и правовых норм, проявляя уважение к людям, толерантность к другой культуре
P7	Умение применять необходимые знания в области естественных, социальных, экономических, гуманитарных наук и готовность

	использовать их основные законы, а также методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач
P8	Способность сочетать научный подход в исследованиях физико-химических, технологических и органолептических свойств материалов разных классов для решения поставленных задач в ходе своей профессиональной деятельности
<b><i>Профессиональные компетенции</i></b>	
P9	Способность осуществлять выбор необходимого оборудования, оснастки, инструмента для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных изделий, определить и разрабатывать технологический процесс обработки изделий из разных материалов с указанием технологических параметров для получения готовой продукции.
P10	Способность решать профессиональные задачи в области проектирования, подготовки и реализации единичного и мелкосерийного производства художественно-промышленных изделий.
P11	Способность выбрать художественные критерии и использовать приемы композиции, цвето- и формообразования, в зависимости от функционального назначения и художественных особенностей изготавливаемого объекта.
P12	Способность организовывать работу коллектива в условиях единичного и мелкосерийного производства, а также его контроль по выпуску серийной художественной продукции в соответствии с трудовым законодательством
P13	Способность к планированию участков, выбору и размещению необходимого оборудования и индивидуальных установок для единичного и мелкосерийного производства художественных изделий, обладающих эстетической ценностью.

## Форма задания на выполнение выпускной квалификационной работы

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт кибернетики

Направление подготовки (специальность) Технология художественной обработки материалов

Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ Буханченко С.Е.  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

### ЗАДАНИЕ

#### на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы
---------------------

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
8Ж21	Вычужанина Анастасия Алексеевна

Тема работы:

«Разработка сувенирной продукции из дерева»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 697/с от 03.02.2016 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	15.06.2016
--	------------

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<b>Исходные данные к работе</b>  <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду; энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. провести исторический анализ появления и развития предмета «подстаканник»;</li><li>2. провести анализ существующих сувенирных изделий;</li><li>3. разработать эскизы предметов коллекции;</li><li>4. создать трехмерные модели изделий;</li><li>5. изучить технологические процессы точения и обработки бересты;</li><li>6. разработать и изучить процесс изготовления деревянных подстаканников;</li><li>7. изготовить все позиции разработанной авторской коллекции;</li><li>8. рассмотреть вопросы, связанные с производственной и экологической безопасностью;</li></ol>
--	---

	9. рассчитать ресурсоэффективность и ресурсосбережение данного вида изделий.
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b> <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	1. Исторический и литературно-патентный обзор; 2. Объект и методы исследования; 3. Расчет и аналитика; 4. Результаты проведенного исследования 5. Социальная ответственность; 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение; 7. Заключение по работе.
<b>Перечень графического материала</b> <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Один чертеж, 3D-модель, эскизы, выполненные в CorelDraw

#### **Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

*(с указанием разделов)*

Раздел	Консультант
Художественная часть	Арвентьева Надежда Аркадьевна, ст. преподаватель каф. АРМ
Технологическая часть	Горбачев Александр Евгеньевич
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Николаенко Валентин Сергеевич, ассистент кафедры менеджмента
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна, ассистент каф. ЭБЖ

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	29.09.2015
---	------------

#### **Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Арвентьева Надежда Аркадьевна	-		29.09.2015

#### **Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Ж21	Вычужанина Анастасия Алексеевна		29.09.2015

## **Реферат**

Выпускная квалификационная работа содержит пояснительную записку, содержащую 90 страниц, включает 32 рисунка, 20 таблиц, 1 приложение. Ключевые слова: деревообработка, сувенирная продукция, береста, дизайн, былины, токарная обработка, тиснение.

Объектом проектирования является набор деревянных подстаканников, с изображениями персонажей русских былин.

Цель работы – разработка сувенирного набора подстаканников, выдержанной в тематике русских народных былин, а именно на былинах о Трех Богатырях, с помощью токарной обработки и тиснения бересты.

В процессе выпускной квалификационной работы был разработан дизайн набора подстаканников, с изображениями персонажей русских богатырей. Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word 2010. При создании электронных моделей использовался программный продукт SolidWorks2015. Художественная часть создавалась с помощью CorelDraw X7 (64-Bit).

В результате исследования создан набор деревянных подстаканников, выполненный в тематике русских былин о богатырях.

В будущем планируется реализация данных подстаканников на различные тематики.

## Нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

1. ГОСТ 12.0.002-80 ССБТ Термины и определения.
2. ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
3. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования.
4. ГОСТ 12.1.005.88 ССБТ. Общие санитарно - гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
5. ГОСТ 12.1.013-78 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Электробезопасность.
6. ГОСТ 12.2.032 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя.
7. ГОСТ 12.3.002-75 Процессы производственные. Общие требования безопасности.
8. ГОСТ 12.1.003-83 Шум. Общие требования безопасности
9. ГОСТ 12.3.002-75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
10. ГОСТ Р 22.0.01-94 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Основные положения.
11. ГОСТ Р 50948-98. Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности.
12. ГОСТ 50923-96. Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования к производственной среде. Методы измерения.
13. СанПиН 2.24.548-96 Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
14. СНиП II – 4 – 79. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования.
15. СанПиН 2.2.2.542-96. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, ПЭВМ и организации работы.

16. СанПиН 2.2.4-2.1.8.566-96 Допустимые уровни вибрации на рабочих местах в помещениях жилых и общественных зданий

17. ГОСТ 3.1109-82. Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий



## Определения

В данной работе используются следующие термины с соответствующими определениями:

**Подстаканник** — это подставка, которая поддерживает и охватывает стакан, чаще всего цилиндрической формы. Основное назначение — предотвращение ожогов от горячего стакана.

**Токарный станок** — станок для обработки резанием (точением) заготовок из металлов, древесины и других материалов в виде тел вращения.

**Резец** — режущий инструмент.

**Суппорт** - приспособление в станке для укрепления резца.

**Фуганок** - длинный столярный рубанок.

**Рейсмус или рейсмас** — инструмент для проведения на заготовке разметочных линий, параллельных выбранной базовой линии, или перенесения размеров с чертежей на заготовку.

**Стамеска** — столярный инструмент, предназначенный: для выдалбливания неглубоких гнезд и отверстий; для снятия материала небольшой толщины (строгания); для подрезки плоскостей и выступов.

**Киянка** — столярный молоток из дерева твёрдых пород или резины.

**Тиснение** - Выдавливание изображений, узоров.

## Обозначения и сокращения.

**СанПиН** - санитарные правила и нормы;

**ВДУ** - временно допустимые уровни;

**ЭЛТ** - монитор на основе электронно-лучевой трубки;

**ЭВМ** - электронно-вычислительная машина;

**ПВЭМ** - персональные компьютеры серии ЕС(единой системы) ;

**ПДК** - предельно допустимая концентрация;

**ЧС** - чрезвычайные ситуации;

## Оглавление

Реферат .....	1
Нормативные ссылки .....	2
Определения.....	4
ВВЕДЕНИЕ .....	7
1. ИСТОРИЧЕСКИЙ И ЛИТЕРАТУРНО – ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР .....	9
1.1 История подстаканника на территории России .....	9
1.2 Виды подстаканников в наше время.....	12
2. СУЩЕСТВУЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДЕРЕВЯННОЙ ПРОДУКЦИИ	17
2.1 Технология точения.....	17
2.2 Технология обработки древесины на токарном станке с суппортом .....	19
2.3 Ручное изготовление .....	20
2.4 Материалы .....	21
3. РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА .....	26
3.1 Эскизирование.....	26
3.2 Поиск образов .....	28
3.3 Моделирование .....	35
3.4 Технология изготовления.....	36
4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И	
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ .....	47
4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных	
исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения .....	47
4.1.1 ..... Потенциальные потребители результатов исследования	47
4.2 Анализ конкурентных технических решений .....	49
4.3 Планирование научно-исследовательских работ.....	52
4.4 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и	
экономической эффективности исследования.....	66
5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ .....	70
1. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ .....	70
1.1. Анализ вредных факторов, возникающих при разработке и эксплуатации	
предметов коллекции деревянных сувениров .....	70
1.2. Анализ опасных факторов, возникающих при разработке и эксплуатации	
предметов коллекции. ....	81
2. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ .....	83

3. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧС .....	83
4. ПРАВОВЫЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	84

## ВВЕДЕНИЕ

Деревянное зодчество существует уже на протяжении многих лет. В некоторых отраслях дерево уже никогда не заменит другие материалы, но, как известно, все циклично. Все рано или поздно возвращается к истокам. В наше время вновь стали популярны натуральные материалы во всех их проявлениях.

Ранее популярные пластиковые значки, кружки, статуэтки отходят на второй план, все больше сувенирной продукции создается из дерева, и не только, потому, что это более безопасный материал, но и потому, что его гораздо легче перерабатывать, а значит, что он экологически чист и безопасен.

Актуальность данной работы, заключается в возрождении позабытых тематик для творчества, и отошедших когда-то на второй план материалов. Тематика русских богатырей уже тоже давно отошла от современного творчества, на передний план вышли всем известные супергерои.

А вот береза и береста всегда были исключительно русским символом, даже в наши дни, берестяные изделия практически нигде не изготавливают кроме России.

Объектом исследования стали технологии изготовления деревянных изделий и методы обработки бересты. Предметом исследования является набор из трех деревянных подстаканников, с изображениями русских богатырей.

Таким образом, в данной работе представлены изделия в уникальном стиле и тематике. Коллекция создана на основе русских былин и представлений о русских богатырях, а так же на исторических костюмах древних славян.

Практическая значимость - связана с изучением технологий точения и тиснения бересты.

Основная цель ВКР – разработка дизайна авторской коллекции подстаканников «Три Богатыря» в технологии точения и тиснения.

Основная цель предполагает решение следующих задач ВКР:

- провести исторический анализ появления и развития предмета «подстаканник»;
- провести анализ существующих сувенирных изделий;

- разработать эскизы предметов коллекции;
  - создать трехмерные модели изделий;
  - изучить технологические процессы точения и обработки бересты;
  - разработать и изучить процесс изготовления деревянных подстаканников;
- изготовить все позиции разработанной авторской коллекции;
  - рассмотреть вопросы, связанные с производственной и экологической безопасностью;
  - рассчитать ресурсоэффективность и ресурсосбережение данного вида изделий.

# 1. ИСТОРИЧЕСКИЙ И ЛИТЕРАТУРНО – ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР

## 1.1 История подстаканника на территории России

Для начала, стоит разобраться терминологии. Подстаканник — это подставка, которая поддерживает и охватывает стакан, чаще всего цилиндрической формы. Основное назначение – предотвращение ожогов от горячего стакана.

Есть мнение, что в Дореволюционной России, женщинам разрешалось пить чай из фарфоровых чашек, а мужчинам только из стеклянных стаканов. Горячее стекло стало толчком для создания устройства, которое защитило бы руки. Точная дата изобретения подстаканника не запечатлена в истории, потому, что, в начале своего жизненного пути подстаканник выполнял только техническую функцию. Подстаканники того времени внешне значительно отличались от современных.

Как предмет посуды, подстаканник появился относительно недавно, ориентировочно в середине XIX века. Именно с этого периода появились упоминания о подстаканнике, как об элементе русского чаепития с самостоятельной художественной ценностью. Впоследствии, популярность подстаканника только увеличивалась, и стал одним из символов СССР.

Подстаканники, обычно, ассоциируются с железной дорогой. Именно в поездах принято подавать чай в стакане и подстаканнике. Эта особенность стала отличительным знаком, о котором говорил каждый иностранец, побывавший в советском поезде. Но советские поезда – это, отнюдь, не начало истории для подстаканника. Первые подстаканники пришли в вагоны еще в 1892 году. Их ввел тогда министр путей сообщения Сергей Витте – довольно прогрессивный политик и чиновник кабинета министров того времени. А вот поставкой на железную дорогу подстаканников взялся российский предприниматель Александр Кольчугин. В честь него традиционный металлический подстаканник и получил свое название – кольчугинский.

(Рис.1)



Рис.1 Кольчугинские подстаканники

До Кольчугина не было никакого стандарта для подстаканников, это были единичные изделия, сложные по дизайну и дорогие по цене, больше напоминавшие металлические чаши с громоздкими ручками. Встречались даже подстаканники, украшенные драгоценными камнями, и они были не столько предметом повседневного обихода населения, сколько элитной посудой наиболее богатого сословия.

Кольчугинский подстаканник получил ту форму, которая является классической для подстаканника и сегодня. Их изготавливали крупными партиями из недорогих металлов: мельхиора и серебра. Подстаканник стал довольно легким, это упрощало процесс чаепития. Именно тогда, когда подстаканник попал в поезда на железной дороге, началось его распространение среди населения.

XIX и начало XX века, до Великой Октябрьской Социалистической Революции, характеризуется в судьбе подстаканника как наиболее высокохудожественный период. Изготовление подстаканника становится своего рода искусством. Работой над подстаканниками занимаются многочисленные частные и авторские мастерские. Техника исполнения, в большинстве своем – художественное литье. Упор делается на эксклюзивность и дороговизну. Не смотря на то, что заказчиками являлись состоятельные люди, стилистика чаще всего применялась «народная», но существовали и отражения художественных течений: готики, модерна, возрождения.

В настоящее время, в частных мастерских изготавливают подстаканники из драгоценных металлов и камней. (Рис.2)



Рис.2 Серебряные подстаканники «Медведь» и «Волк» с использованием горячей эмали и сапфиров ( Ювелирная арт-мастерская Валерия Голованова)

ЗАО «Кольчугинский завод цветных металлов» (сокращенно ЗАО «Кольчугцветмет») является крупным металлургическим заводом по обработке цветных металлов. Он создан на базе государственного предприятия с одноименным названием. Производство проката из цветных металлов на Кольчугинском заводе основано в 1871 году. Кольчугинский завод выпускает около 30% общего объема проката цветных металлов в России. По разнообразию видов и номенклатуре готовой продукции Кольчугинский завод является единственным универсальным в СНГ производителем проката. На заводе сосредоточены все виды обработки металлов давлением, что делает производство гибким и устойчивым в рыночных условиях. В настоящее время на заводе основано производство более 20 тысяч типоразмеров изделий в виде труб, прутков и профилей из 72 марок сплавов.



## 1.2 Виды подстаканников в наше время

- **Деревянные подстаканники**

Деревянные подстаканники не являются такими распространёнными, как подстаканники из металлов. Чаще можно встретить деревянные кружки. По своей форме они похожи на деревянные подстаканники, и могут выполнять их функцию. Дерево меньше нагревается от стеклянного стакана, тем самым проявляет лучшие свойства, чем железо. Но наверняка будет менее долговечным, чем подстаканник из металла.

Современные технологии позволяют создать подстаканники любого плана: резные, с мелкими деталями или же простой формы. Так же технологии изготовления могут быть разными. Например, подстаканник может состоять из разных плоских частей, которые будут соединяться с помощью пазов и отверстий (Рис.3), или быть выточенными из цельного куска материала (Рис.4). Декор так же может быть абсолютно разным: от росписи и клееных сверху частей до ручной резьбы.



Рис.3 Подстаканники, состоящие из плоских частей, соединенных между собой



Рис.4 Подстаканники из цельного куска дерева



Рис.5 Берестяной подстаканник

- **Пластмассы**

Пластмассы обладают рядом очень ценных физико-механических свойств. Плотность пластмасс составляет 10...2200 кг/м<sup>3</sup>. Пластмассы обладают высокими механическими показателями. Так, пластмассы с порошкообразными и волокнистыми наполнителями имеют предел прочности при сжатии до 120...200 МПа, а предел прочности при изгибе — до 200 МПа. Прочность пластмасс на растяжение с листообразными наполнителями достигает 150 МПа, а стекловолокнистого анизотропного материала (СВАМ) — 480...950 МПа. Пластмассы не подвергаются коррозии, они стойки против действия растворов слабых кислот и щелочей, а некоторые пластмассы, например из

полиэтилена, полиизобутилена, полистирола, поливинилхлорида, стойки к воздействию даже концентрированных растворов кислот, солей и щелочей; их используют при строительстве предприятий химической промышленности, канализационных сетей, для изоляции емкостей. Пластмассы, как правило, являются плохими проводниками тепла, их теплопроводность  $K = 0,23 \dots 0,8$  Вт/(м·°С), а у пено- и поропластов  $X = 0,06 \dots 0,028$  Вт/(м·°С), в связи с этим пластмассы широко используют в качестве теплоизоляционных материалов, их пористость может достигать 95...98%.

Пластмассы хорошо окрашиваются в любые цвета и долго сохраняют цвет.

Водопоглощение пластмасс очень низкое — у плотных материалов оно не превышает 1%.

На основе полимеров изготавливают клеи для склеивания как пластмассовых изделий между собой, так и с другими материалами — древесиной, металлом, стеклом, тканями. Клеи могут применяться для горячего и холодного отверждения.

Ценным свойством пластмасс является легкость их обработки — возможность придания им разнообразной, даже самой сложной формы различными способами: литьем, прессованием, экструзией.

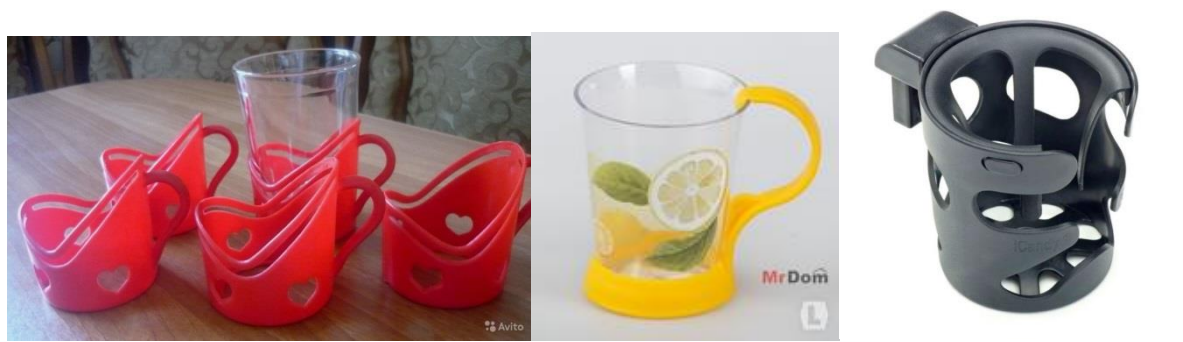


Рис. 6 Подстаканники из пластмассы

- **Кожа**

Натуральная кожа является природным материалом, обладающим рядом специфических физико-механических свойств, которые определяют особенности процесса проектирования изделий из этого материала. Плотность

определяет такие важные свойства кож, как водо- и воздухопроницаемость, предел прочности при растяжении, сопротивление истиранию. По плотности кож судят об их пористости и степени наполнения.

От толщины кожи зависит выбор методов обработки изделия. Толщина шкур обуславливает предел прочности их при растяжении. Для наиболее распространенных видов кож минимальная толщина в отдельных участках доходит до 0,3 мм, максимальная — до 8 мм. Площадь является важнейшей характеристикой ценности кожи, так как из кож, имеющих большую площадь, можно получить и большее количество деталей. В соответствии с ГОСТом 1875-85 кожи для пошива одежды по площади подразделяются на три группы — малые, средние и большие.

Подстаканники из кожи чаще всего ручной работы (Рис.6). Для креплений используют различного вида заклепки. Для декора — лазерную гравировку.



Рис.7 Подстаканники из кожи

- **Шерсть**

Шерстью называют группу натуральных текстильных полотен, для производства которых используют волосяной покров различных животных. Ткань шерсть была и остается одной из наиболее дорогих материалов, обладающих исключительными свойствами.

Поскольку под данным термином понимают целую группу текстильных материалов, то и состав каждого из них имеет существенные отличия. Ткань шерсть делится на два основных вида: шерстяная и полушерстяная. Первая на 100% изготавливается из шерстяной пряжи. Чтобы повысить эластичность, иногда допускает введение до 10% других волокон. В состав второй могут



входить как другие натуральные нити (например, хлопок, шелк), так и синтетические, причем их содержание доходит до 80%. Свойства различных тканей зависят от их состава. Однако есть некоторые характеристики, которые в той или иной степени присущи всем полотнам.

Ткань шерсть – обладательница уникальных свойств, делающей ее лидером среди материй для пошива теплой одежды:

- шерстяная ткань практически не мнется;
- почти не загрязняется;
- хорошо впитывает воду;
- очень прочная и долговечная;
- отлично сохраняет тепло;
- не вызывает аллергии.

Существуют вязанные из шерсти и других ниток подстаканники. Некоторые из них носят только декоративный характер, но некоторые, обладающие достаточной плотностью, могут и защищать руки от горячего стакана. (Рис.8)



Рис.8 Вязанные подстаканники

## **2. СУЩЕСТВУЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДЕРЕВЯННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Эко-стиль набирает популярность. Сегодня деревянная посуда на кухне — показатель не только вкуса, но и образованности её обладателя. Комплект хорошей деревянной посуды это оригинальный и полезный подарок.

### **2.1 Технология точения**

Конечно же, для получения тел вращения, лучше всего использовать токарный станок. Токарный станок — станок для обработки резанием (точением) заготовок из металлов, древесины и других материалов в виде тел вращения. На токарных станках выполняют обточку и расточку цилиндрических, конических и фасонных поверхностей, нарезание резьбы, подрезку и обработку торцов, сверление, зенкерование и развёртывание отверстий и т. д. Заготовка получает вращение от шпинделя, резец — режущий инструмент — перемещается вместе с салазками суппорта от ходового вала или ходового винта, получающих вращение от механизма подачи. Существует огромное количество различных токарных станков:

- 1) токарно-винторезные станки
- 2) токарно-карусельные
- 3) лоботокарные
- 4) токарно-револьверные станки
- 5) автоматы продольного точения
- 6) многошпиндельные токарные автоматы
- 7) токарно-фрезерные обрабатывающие центры.

Так же подразделяются на станки ручного управления и станки с ЧПУ.

Деревообрабатывающие токарные станки — это обширная категория оборудования, сфера применения которой распространяется на крупные деревообрабатывающие и мебельные предприятия, индивидуальную хозяйственную деятельность образовательный процесс в технических вузах

и школах. Основным назначением данного оборудования является радиальная обработка пиломатериалов.

Для изготовления изделий из дерева небольшого размера, может подойти даже ручной настольный токарный станок. (Рис.9)



Рис. 9 Станок токарный мини по дереву ЗУБР ЗСТД-350-1000

Данный станок скорее подойдет для обработки изделий с достаточно простыми геометрическими декоративными формами. Для создания более сложных художественных изделий, рекомендуется использовать станки с ЧПУ(рис.10), т.к. в разы повышается точность обработки, аккуратность и скорость изготовления изделия.



Рис. 10 CNC-1500 - токарный (кругло-фрезерный) станок с ЧПУ для обработки  
дерева

Данный станок способен обрабатывать заготовки размерами до 1500x200x200мм. Его будет полезно использовать в столярных мастерских, на

мебельных фабриках, а также в дизайнерских производственных студиях и других организациях, имеющих необходимость в производстве декоративных балясин с резьбой по дереву(Рис.11), консолей и массивных кронштейнов с возможностью круговой обработки деталей.



Рис.11 Балясины, изготовленные на CNC-1500

## **2.2 Технология обработки древесины на токарном станке с суппортом**

Станки с суппортом — это отдельная разновидность токарного оборудования, где резец не нужно удерживать руками, так как он надежно закреплен в специальном держателе.

Резец в станках с суппортом передвигается в двух направлениях — к заготовке и от нее, и вдоль заготовки. В первом случае передвижение резца необходимо для того чтобы задать глубину выборки древесины. Во втором случае движение резца выполняется для того, чтобы выбрать древесину на нужную глубину по всей длине заготовки.

Передвижение резца в обоих направлениях выполняется посредством кручения маховиков. Несмотря на то, что цена оборудования с суппортом на порядок выше стоимости ручных моделей, качество обработки полностью оправдывает эту разницу.



## 2.3 Ручное изготовление

Имея в арсенале, достаточно времени, навыков и необходимых инструментов, ручным трудом можно изготовить любое изделие. На примере города Томска можно увидеть, что деревянное зодчество имеет довольно долгую и богатую историю. Деревянные дома, украшенные резными наличниками и другими декоративными элементами, являются некой визитной карточкой этого города.

Мастера того времени не обладали теми технологиями, которые есть в настоящее время, и это показывает, что ручная обработка может выглядеть ничуть не хуже обработки с использованием современного оборудования.

Естественно, что глупо не пользоваться некоторыми современными приспособлениями, такими как дисковая или торцовая пила, фуганок, рейсмус, электроинструменты: дрель, фрезер (Рис.12). И, конечно же, комплекты ручных инструментов: стамески, киянки, ножовки (Рис.13).



Рис.12 Торцевая пила, ручной фуганок, электрическая дрель



Рис.13 Набор плоских стамесок

## 2.4 Материалы

Дерево, как материал, который широко применяется во многих отраслях и имеет ряд определённых свойств:

- 3 **Цвет** зависит от породы, возраста, района и условий произрастания и состояния (наличия пороков) древесины. Древесина может иметь различные оттенки. Например, дуб насчитывает до 20 цветовых оттенков, а орех — до 40. Цвет учитывается в производстве мебели и художественных работах.
- 4 **Блеск** зависит от плотности, количества и размеров сердцевинных лучей и плоскости разреза. Красивым блеском обладают дуб, бук, ильм, клен и другие древесные породы. К потере блеска приводит загнивание. Блеск древесины учитывается при изготовлении изделий без подкраски.
- 5 **Запах** зависит от содержания в древесине смолистого эфирного масла, дубильных и ароматических веществ. Наиболее сильным запахом обладают деревья хвойных пород (сосна, кедр), содержащие смолу, из лиственных — дуб. Поражение грибами, а также загнивание и длительное хранение вызывают выветривание ароматических веществ и потерю естественного запаха. Запах древесины учитывается при изготовлении тары под пищевые продукты. Для этой цели применяют в основном древесину липы и тополя, которая не имеет запаха.
- 6 **Текстура** — естественный рисунок, получаемый на поверхности древесины в результате перерезания ее волокон, годичных слоев и сердцевинных лучей. Характер рисунка зависит от направления разреза, расположения волокон, размера сердцевинных лучей, ширины годичных слоев и различий в окраске между ранней и поздней древесиной. Древесину с красивой текстурой имеют дуб, ясень, орех, красное дерево. Химические окраски и грибные поражения вызывают изменение этого свойства. Текстура древесины имеет существенное значение при изготовлении мебели и в художественных работах.
- 7 **Влажность**. Она характеризуется содержанием влаги в древесине. Наличие влаги связано с ростом дерева. Влажность древесины срубленного дерева и

неверные условия хранения являются причинами ее гниения. В зависимости от степени влажности древесина делится на: мокрую — длительное время находившуюся в воде, ее влажность выше 100%; свежесрубленную — влажность 50—100%; воздушно-сухую — долгое время хранившуюся на воздухе, влажность 15—20%; комнатно-сухую — влажность 8—12%; абсолютно сухую — влажность 0%. Влажная древесина труднее поддается отделке, но лучше гнется.

- 8 **Плотность.** Это физическая величина, определяемая отношением массы образца к его объему. Плотность древесины зависит от ее породы и влажности. С уменьшением влажности древесины снижается ее плотность, и она становится легче почти в 2 раза. Плотность поздней древесины годовичного слоя в 2-3 раза больше, чем ранней.
- 9 **Теплопроводность.** Это способность древесины проводить тепло через свою толщу от одного слоя к другому. Она зависит от ряда факторов, основными из которых являются температура, влажность и плотность древесины, а также направление теплового потока относительно волокон. Вследствие пористого строения древесина плохо проводит тепло. Теплопроводность древесины вдоль волокон в 1,5-2,0 раза выше, чем поперек волокон.
- 10 **Звукопроводность.** Это свойство древесины проводить звук. Звукопроводность древесины несколько выше, чем у других материалов, что следует учитывать в жилищном строительстве, где необходима звукоизоляция перегородок, дверей и стен.
- 11 **Электропроводность.** Это способность древесины проводить ток. Электропроводность древесины в основном зависит от ее влажности, породы, направления волокон и температуры. Древесина в сухом состоянии не проводит электрический ток, т. е. является диэлектриком, что позволяет применять ее в качестве изоляционного материала.

Прежде всего, значение имеет плотность древесины, степень прямоты волокон, твердость, ну и конечно же, цвет.

## Древесина хвойных пород и лиственных пород

В качестве материала для резьбы по дереву чаще других используется древесина хвойных пород. Её преимущество в смоле, которая в большом количестве содержится в древесине и придаёт ей устойчивость к атмосферным воздействиям. Древесину хвойных пород можно использовать в любом возрасте.

Возможно использование лиственных пород. Это липа возрастом старше 70 лет, тополь старше 50 лет, клён старше 90 лет. Используется также древесина ольхи, рябины, ясеня, дуба и других деревьев. Древесина, выбранная для резьбы по дереву, должна быть хорошей. На ней не должно быть косых слоёв, должна отсутствовать суковатость. Только при таких условиях древесина по дереву не будет ломаться и скалываться.

### Другие материалы

При изготовлении изделий из древесины используются и экзотические материалы для резьбы. В последнее время стали популярными изделия из американской вишни. Такая древесина имеет необыкновенную текстуру вишнёвого цвета. Древесина американской вишни имеет хорошие показатели. Она мягкая, быстро сохнет, хорошо поддаётся инструменту.

По примеру американской вишни всё чаще начинают использовать другие косточковые деревья: абрикос, персик, сливу, черёмуху, миндаль.

Для посуды подходят хвойные и лиственные породы дерева. Для каждого типа посуды наилучшими являются разные породы дерева. Кружки, бокалы и рюмки лучше изготавливать из дуба, ясеня, липы и граба. Бочонки — из дуба и липы. Тарелки — из липы. Ложки — из липы и осины. Липа — лучший материал для резьбления.

## Выбор древесины для токарной обработки

Прежде чем приступить к точению задуманного изделия, нужно выполнить подготовительные работы: выбрать подходящий материал и высушить его.

Для токарных работ лучше всего подходят плотные мелкослойные породы древесины. Желательно, чтобы материал не имел дефектов: трещин, выпадающих сучков, просмолок и проростей. А вот свилеватость и косослойность, обычно считающиеся дефектами, при обтачивании не являются проблемами. Напротив, ввиду того что свилеватая древесина с трудом раскалывается, ее часто используют для изготовления киянок и рукоятей.

Для точения пригодны практически все породы дерева, но лучше всего при обработке ведут себя береза, ольха, бук, клен, орех, груша, липа и граб, а вот сосна, дуб, ель и ясень немного похуже. Идеальны для токарных изделий груша и яблоня, особенно дикие породы. Древесина этих деревьев легко обрабатывается и хорошо полируется. На нее отлично ложится краска.

### Береста

Толщина бересты зависит от возраста березы. После каждого прожитого года на коре образуется новый тонкий, но прочный слой. Самый молодой слой всегда прилегает к стволу, мастера-берестоделы называют его лицевым. Он имеет приятную, слегка гляцевую поверхность и насыщенный золотисто-желтый цвет с зеленоватыми или коричневыми оттенками. В изделиях эта сторона бересты всегда оказывается снаружи. Самый старый слой бересты расположен на поверхности коры и покрыт тончайшей белесой пленочкой, испещренной черточками чечевичек, а порой всевозможными бурыми наростами, корочками.

Единых сроков заготовки бересты не существует. Они зависят от широты местности, характера погоды, конкретной точки произрастания, обычаев и других факторов. В Западной Сибири бересту «берут» трижды в год. Весной — когда начинается сокодвижение у деревьев, летом — в пору цветения

шиповника и, наконец, осенью — в период опадания березовых листьев. В средней полосе России кору заготавливают в основном с середины мая до середины июня. Если правильно определено время, кора режется с легким потрескиванием, края в местах разреза приподнимаются.

Заготовленная береста сразу пригодна только для строительных нужд (например прослойка между фундаментом и срубом) и для растопки печей. Для производства изделий нужна первоначальная обработка бересты и дальнейшая подготовка бересты к плетению. На этом занятии мы рассмотрим основные этапы, которые включает в себя обработка бересты.

По сорту береста подразделяется на:

**Первый сорт** - ровные, в меру плотные листы, с наименьшим количеством наростов и повреждений, с ровным приятным цветом лицевой стороны замечательно подходят для плетения. Обработка бересты такого типа не вызовет больших неприятностей в дальнейшем. Важно обратить пристальное внимание на чечевички. Они не должны сильно по цвету отличаться от самой бересты. Хорошо если слегка зеленоватого оттенка и не трескаются при деформации.

**Второй сорт** можно отнести более «заросшую» и грубую бересту. На лицевом слое заметны некоторые вкрапления и пятна, береста сложно (или слишком легко) слоиться, а чечевички темные длинные и с трещинами. На такой бересте много наростов и уплотнений от сучков. Из такого материала тоже можно плести, но большие изделия вроде коробов, корзин и пестерей, где ее грубость будет способствовать требованию нагрузки. Подобную бересту вплетали у лаптей в подошву, когда «родной» слой начинал изнашиваться. Эта береста, имея разнообразную фактуру и текстуру, может пригодиться также для производства сувенирной продукции и игрушек.

### 3. РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

Очень важный этап в производстве любого изделия. На данном этапе происходит расчет реального производства продукции с учетом всех нюансов технологии.

Начнем с того, что проектируемый подстаканник предусмотрен для использования именно с граненым стаканом. Поэтому, все размеры изначально опираются на размер граненого стакана (Рис.14)



Рис.14 Граненый стакан с основными размерами

Исходя из представленных размеров, и общей концепции проекта начался процесс эскизирования.

#### 3.1 Эскизирование

Данный проект разрабатывался по заказу томского хостела «Изба». Глядя на название, можно понять, какова тематика данного места. Поэтому, для разработки дизайна изделий, мною была выбрана тема былин и сказок, а конкретнее тема «Три богатыря».

Данная тема использовалась часто и знаменитыми художниками, такими как В.М. Васнецов. Одна из самых знаменитых картин с участием русских богатырей (Рис.15)



Рис.15 В.М. Васнецов «Три богатыря»

На первоначальном этапе проходил поиск формы для будущих подстаканников. Было принято решение, что это будет классическая круглая форма, но без привычной ручки. (Рис.16)

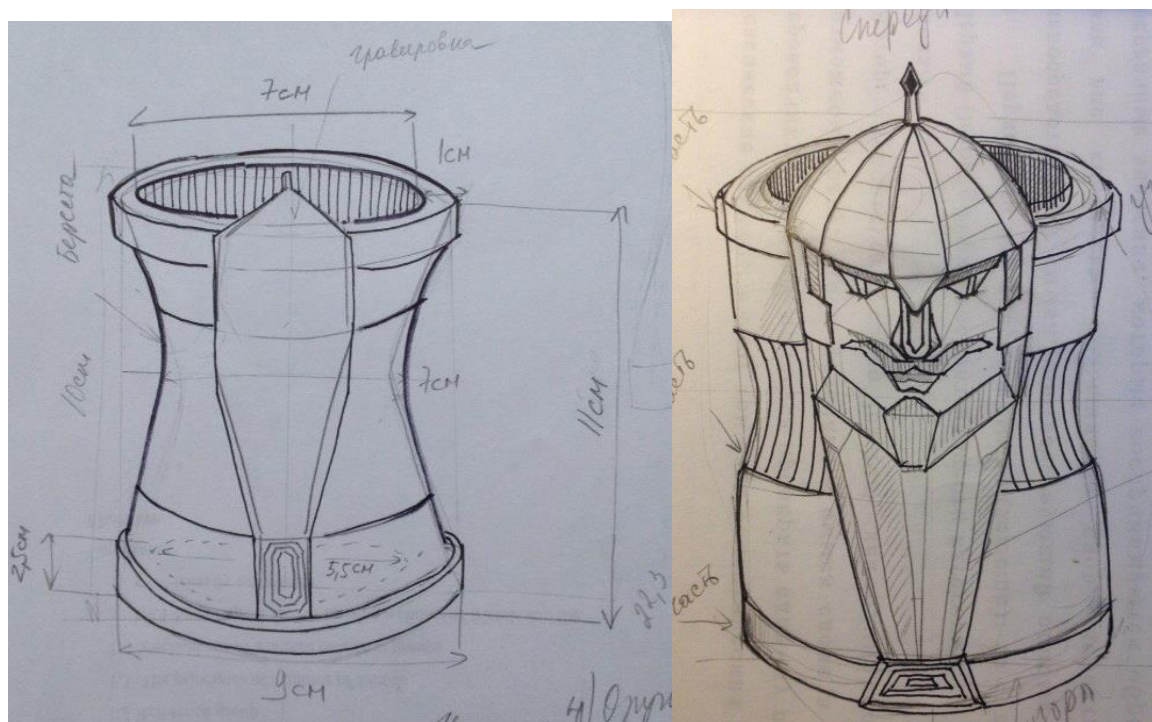


Рис.16 Эскизирование формы подстаканника



Проведя анализ, было решено остановиться на варианте без изгибов, т.к. такая форма создавала бы сложности в креплении декоративных частей.

Определившись с тематикой и формой, стало понятно, что это будет именно набор из нескольких изделий, потому что стоит отразить каждого из персонажей.

Каждый персонаж существует и как отдельная единица, о которой существуют и былины и сказки, но такое трио считается уже классическим: Илья Муромец, Алеша Попович и Добрыня Никитич.

### 3.2 Поиск образов

Для разработки декоративных элементов мною был проведен обзор исторических костюмов, снаряжения и символики.

- Илья Муромец

Для того чтобы как-то обыграть и стилизовать персонажа, особенно уже существующего, нужно внимательно отнестись к изучению его характера, отличительных черт. К счастью, Илья Муромец достаточно известный персонаж, о котором можно найти множество различной информации. Впервые появляется в письменных источниках в XVI веке у Кмиты Чернобыльского как Илья Муравленин, у Эриха Лясоты — как Илья Моровлин, в некоторых былинах XVII века — как Илья Мурович или Илья Муровец. Стоит отметить, что это один из самых взрослых персонажей среди этой троицы, ведь, если опираться на русский эпос, только 33 года он пролежал на печи, не владея ни руками ни ногами. Затем он приобретает богатырскую силу, которую он должен направить на борьбу со злом, поэтому он прощается со своими родными и отправляется вершить свои подвиги. Существует мнение, что у Ильи Муромца даже был реальный прообраз.

Таким образом, главными чертами Ильи Муромца для меня стали возраст, опыт, непомерная сила, впечатляющие размеры самого персонажа и серьезность. Исходя из этого, я постаралась отразить все эти качества, стилизуя

и видоизменяя образ, но опираясь на существующие образы, преимущественно на картину В.М.Васнецова. Для меня это был самый сложный персонаж, т.к. было важно соблюсти баланс, не показать персонажа суровее, чем он есть или старше. Поэтому поиск был достаточно продолжительным, это выразилось в нескольких эскизах (Рис.17).



Рис.17 Эксизирование образа Ильи Муромца

После того как с основным образом все стало наиболее понятно, настал этап проработки образа: добавление ключевых элементов в костюм и снаряжение.

После того, как был проведен анализ существовавшего оружия и снаряжения, мною был выбран период с 12-15 вв. Каждый период времени отличался друг от друга, и это видно по многим сферам человеческой жизни. Мужчины тех лет носили рубахи с запахом без воротника, которые подпоясывались на талии. Под доспехи обычно надевалась рубаха из хлопка, изготовленная на ткатском станке. На ноги надевались холщевые штаны, по ширине напоминающие шаровары, которые собирались у талии и подвязывались у щиколотки и под коленями.

Опираясь на всю найденную информацию, был создан конечный эскиз в программе CorelDraw (Рис.18).

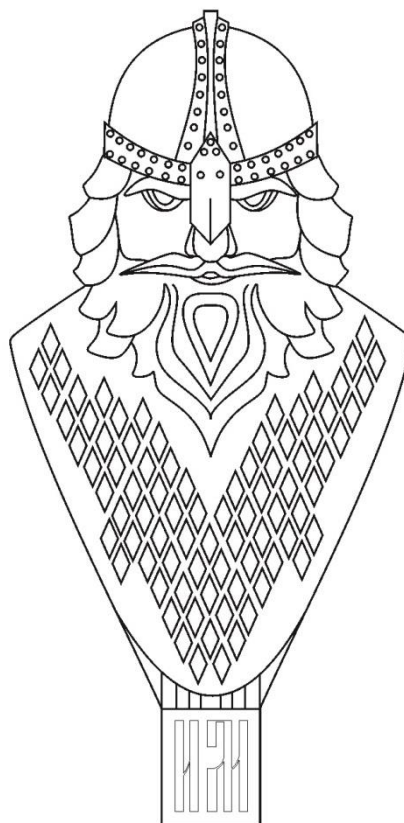


Рис.18 Финальный эскиз образа Ильи Муромца, выполненный в программе CorelDraw

На эскизе видно, что на герое шлем типа «гнездо» с защитной пластиной на лице. Крепления выполнены железными клепками и пластинами. Прототип на Рис.19.



Рис.19 Шлем типа «гнездо»

Кольчуга изготавливалась из металлических колец, которые были склепаны или сварены между собой. В X-XI веках она имела форму длиннополой рубахи с короткими рукавами. С XII века вид кольчуги изменился, у нее появились длинные рукава, а для защиты шеи и плеч – кольчужная сетка-бармица. Чтобы более конкретно передать образ персонажа, кольчугу было решено изобразить, как декоративный элемент в виде ромбов.

На подстаканнике, кроме основного образа, присутствует декоративный элемент снизу и сверху подстаканника. Изначально, задумывалось расположить там славянские символы, которые несут в себе некоторый смысл. Например, сила духа, единение с миром и т.д. Но при применении на практике, это решение выглядело не самым удачным.

- Алеша Попович

Русский богатырь Алеша Попович является самым младшим в троице из него самого, Ильи Муромца и Добрыни Никитича. Также он был героем былин древних славян. По некоторым данным, Алеша упоминается более чем в пятидесяти былинах. Но основных, где он выступает в качестве главного героя, две.

В былинах Алеша не описывается богатырем с необычайной силой. Скорее наоборот – он слаб, прихрамывает. Зато Бог одарил его смекалкой, хитростью, сообразительностью. Он мог обмануть, мог хвастаться и делать что-то исподтишка. В целом Алеша Попович очень противоречивый персонаж: иногда коварный и наглый, иногда добрый и милосердный.

Обыкновенно считается, что историческим прототипом Алёши Поповича послужил ростовский боярин Александр (Олеша) Попович. Согласно летописям, это был знаменитый «храбр» (отборный воин), служивший сначала Всеволоду Большое Гнездо, а затем его сыну Константину Всеволодовичу против его брата и претендента на владимирский стол Юрия Всеволодовича, причём Александр Попович сразил в поединках нескольких лучших воинов Юрия. Со смертью Константина и вокняжением Юрия (1218) он отъехал к киевскому великому князю Мстиславу Старому и вместе с ним погиб в битве при Калке в 1223 году.

Исходя из этого, основой образа Алеши Поповича для меня стала хитрость. Лукавый прищур и молодость – то, что выделяет персонажа. (Рис. 20)

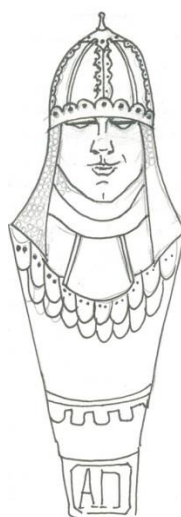


Рис. 20 Эскиз образа Алеши Поповича

Костюм, так же как у Ильи Муромца составлен на базе доспехов славянских воинов 10-15 вв. Мною был использован тот же шлем-гнездо, но с бармицей. (Рис. 21)

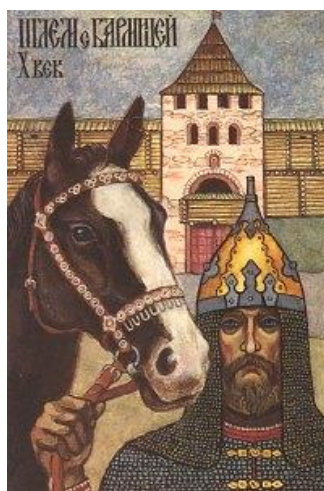


Рис.21 Воин в шлеме с бармицей

Доспехи, собранные из пластин так же были характерны для той эпохи. (Рис. 22) Выполняя свою основную функцию защиты, так же их стилизованное изображение может стать удачным декоративным приемом.

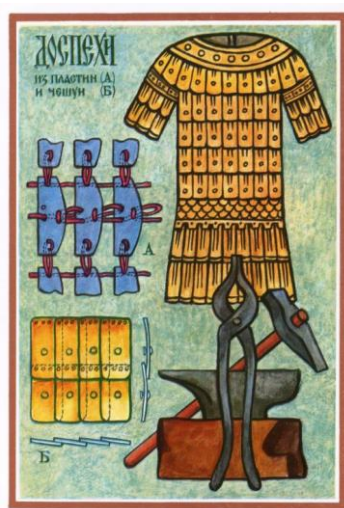


Рис. 22 Доспехи из пластин

После того, как был закончен этап проектирования элементов эскиза, он был выполнен в программе CorelDraw. (Рис.23)



Рис.23 Эскиз образа Алеши Поповича, выполненный в программе  
CorelDraw

- Добрыня Никитич

Образ Добрыни Никитича в русских былинах изображен очень ярко. Этот богатырь в отличие от других героев своего времени, обладает не только дюжинной физической силой, но и острым умом. Князь Владимир отправлял Никиту Добрыню не только воевать с врагами, но и решать дипломатические вопросы с соседними государствами.

Никита Добрыня был образован и учтив, что помогало ему без кровопролитий защитить интересы своего князя и всей державы. В основе былин о Добрыне Никитиче лежат исторические упоминания о родственнике князя Владимира, мужественном герое – воеводе.

В летописях упоминается о том, что воевода Добрыня смог укротить Новгородского змея, который мучил всех местных жителей. Также достоверно известно, что воевода Добрыня смог найти для князя Владимира красавицу-жену Рогнеду, что стало основой быliny русского цикла «Как Дунай Иванович и Добрыня Никитич искали невесту для князя Владимира».



Сохранились также исторические факты, что возлюбленная Добрыни, Марина, славилась по русской земле как сильная чародейка. В былине Добрыня Никитич Марина, мы видим девушку – чародейку, которая знает все премудрости древней магии.

Исходя из характеристики персонажа, было решено изобразить его спокойным, мудрым и взрослым и рассудительным. (Рис. 24)



Рис. 24 Эскиз образа Добрыни Никитича в программе CorelDraw

Данный эскиз разработан с учетом специфики технологии, в которой будет выполнен декоративный элемент.

### 3.3 Моделирование

Дальнейшим этапом данной работы стало создание 3D-модели и чертежей для изготовления изделия. С учетом существующих эскизов и дальнейшей технологии изготовления были созданы три разных 3D-модели подстаканника (Рис. 25), т.е. для каждого персонажа задумывалась своя заготовка. В процессе проработки тех.процесса, было решено сделать одинаковые заготовки для каждого изделия для того, чтобы упростить процесс



изготовления и иметь возможность пустить подобные изделия на серийное производство.



Рис. 25 3D-модель, созданная в SolidWorks

### **3.4 Технология изготовления**

#### **1. Первичная обработка материала**

Первичная обработка древесины состоит из операций по изготовлению кругляка, шпона, бруса, доски – то есть заготовок для транспортировки и последующей чистовой обработки.

Существуют следующие виды распила:

1. Тангенциальный распил – наиболее распространенный и самый простой. После обработки получается древесина с волнообразной красивой структурой, но качество ее низкое. Такой распил имеет низкую стоимость.
2. Полурадиальный распил. Преимущества по сравнению с тангенциальным распилом следующие: древесина после распиловки более прочна и износостойкая, а метод более экономичен. Причиной тому является распил дерева под углом в  $45^\circ$ .
3. Радиальный распил – самый дорогостоящий, но и наиболее качественный метод. Материал после распиловки обладает прямой текстурой, он износостойкий

и прочный. Объясняется это сложностью пиления под углом в 60°-90° в совокупности с минимальным коэффициентом усушки.

### Устройства для распила

Черновой распил бревен производится распиловочным станком, который состоит из пилящего механизма, приводимого в действие электродвигателем, и стальной станины. Сама распилка осуществляется ленточными пилами. Данные устройства различаются в зависимости как от материала исполнения, так и от внешнего вида. Не последнюю роль играет и материал, который необходимо распилить. Здесь учитывается коэффициент сушки, толщина, твердость и др.

Различают следующие пилы:

- электродисковые – распиливают заготовки диаметром от 300 до 400 мм и толщиной до 150 мм;
- зубчатые – ими распиливают не только древесину, но также минеральную вату, пенобетон, металл, рыбу и мороженое мясо;
- пилы трения – строение и применение аналогично зубчатым образцам, но с учетом одного отличия – на ленте отсутствуют зубья, поэтому пиление осуществляется за счет трения с параллельным выделением тепловой энергии, что повышает коэффициент производительности.

Все пилы (в том числе и ленточная по дереву) производятся из особой стали с добавками кобальта и хрома. Для увеличения срока службы и прочности ленты зубчатые укрепляются пластинами из металлокерамики, карбита, вольфрама либо углерода.

## **2. Раскрой материала**

Раскрой древесных материалов (пиломатериалов, фанеры, столярных, древесностружечных и древесноволокнистых плит) на заготовки - одна из первых стадий технологического процесса деревообрабатывающего производства. Древесные материалы на крупных предприятиях раскраивают в раскройных цехах. На средних и небольших предприятиях раскройный участок (отделение входит в состав укрупненного деревообрабатывающего цеха.

Понятие о заготовках. Заготовками называют отрезки древесных материалов определенных размеров и формы, из которых при дальнейшей механической обработке получают детали. Заготовки, получаемые в раскройном цехе при раскросе материала пилами, будут называться черновыми заготовками. По размерам черновые заготовки могут быть одинарными и кратными. Одинарная заготовка имеет размеры, позволяющие получить из нее только одну деталь. Из кратной заготовки можно получить несколько деталей по толщине, ширине или длине.

Заготовки из пиломатериалов подразделяют на брусковые и досковые. В брусковой заготовке ширина не больше двойной толщины, в досковой - ширина больше двойной толщины. Заготовки из плит и фанеры называют щитовыми заготовками.

Размеры черновой заготовки, даже одинарной, всегда больше размеров детали. Разность между размерами заготовки и размерами получаемой из нее детали называется припуском заготовки на обработку. Необходимость припуска объясняется тем, что при изготовлении детали из заготовки при механической обработке часть материала будет удалена. Заготовки из пиломатериалов должны иметь припуски по толщине, ширине и длине, потому что при выработке деталей они обрабатываются со всех сторон.

Общий припуск на обработку складывается из операционных припусков. Операционных припусков будет столько, сколько операций проходит заготовка в процессе превращения ее в деталь. Припуски на механическую обработку пиломатериалов и заготовок регламентированы ГОСТ 7307-75.

После того, как материал раскросен, нужно получить заготовку примерно такого размера, с учетом допусков, каков размер будущего изделия. Для этого набирается несколько брусковых заготовок, и с помощью клея D4 или любого другого клея и тисков создается один брусок нужного размера. (Рис.26)



Рис.26 Склеивание брусков и готовая заготовка для подстаканника

### 3. Стругание

Для того, чтобы придать заготовке из древесины нужные форму и размеры, а также получить ровную поверхность, выполняют операцию строгания. Она заключается в том, чтобы снять с поверхности заготовки тонкие слои древесины в виде стружки. Выполняется строгание ручными строгальными инструментами — стругами или рубанками с деревянной или металлической колодками. (Рис. 27)



Рис.27 Колодка и рубанок

### 4. Точение

Для обработки древесины подготавливают заготовки без сучков, трещин, гнилей, червотчины, наклона волокон, хорошо высушенные. Заготовку в виде брусков квадратного сечения готовят так: на торцах проводят шилом (карандашом) две диагонали и находят центр ее вращения. На пересечении диагоналей торцов заготовки делают углубления на 3—4 мм, для центрального зуба трезубца и центра задней бабки, кроме этого, целесообразно для трезубца делать пропил глубиной 2—3 мм. Затем вдоль ребер рубанком строгают

бруски так, чтобы придать им форму восьмигранника или близкую к цилиндру. Ребра заготовки можно обтесывать топором.

### **Технология обработки пиломатериалов**

Инструкция работы на токарном оборудовании начинается с заготовки пиломатериалов. При отборе пиломатериалов учитываются такие параметры древесины как:

- наличие сучков
- плотность
- твёрдость древесины

Древесина с сучками для токарной обработки не рекомендована, так как рабочий инструмент может расщепить заготовку. Древесина повышенной или пониженной плотности к обработке также не рекомендована, так как целесообразно использовать материалы с усредненными значениями.

С параметрами твёрдости и плотности некоторых видов дерева вы можете ознакомиться в таблице 1.

Таблица 1

Порода дерева	Твердость (по Бринеллю)	Плотность (кг/м <sup>3</sup> )
Бук	3,8	650
Дуб	3.7-3,9	700
Клен	4,8	530-650
Орех	5,0	600-650
Сосна	3,5	475
Ясень	6,0	663
Береза	5,0	616

Примерный план для обработки заготовки на токарном станке:

- Размечаем центры по торцам заготовки.

- Крепим заготовку центрами задней и передней бабки.
- Выставляем подручник.
- Выполняем грубую (черновую) обработку рейером. Инструмент держим двумя руками: правой за рукоять, левой за лезвие. Инструмент ведем по подручнику слева на право.

При черновой обработке пиломатериалов стараемся крепче удерживать инструмент в руках и при этом не оказывать сильного давления на заготовку.

- Продолжаем обрабатывать древесину до тех пор, пока не дойдём до нужных размеров с припуском. Размер периодически проверяем штангенциркулем. Разумеется, для этого отключаем станок.
- Чистовую обработку проводим мейселем — это разновидность стамесок с прямой формой лезвия. Для сравнения лезвие райсера — выгнутое.
- После того как придали заготовке требуемую форму, выполняем финишную обработку наждачной бумагой.
- На заключительном этапе заготовка обрезается по краям мейселем. В некоторых случаях изделие просто вынимается из станка и отпиливается ножовкой.

Вытачивание полостей в заготовке выполняется следующим образом:

- В передней бабке фиксируем кусок древесины.
- С помощью рейера вытачиваем грубый контур изделия.
- Торец заготовки выравниваем мейселем или скребком.
- Полость выбираем рейером. Для этого разворачиваем подручник так, чтобы он располагался параллельно обрабатываемому торцу.
- Доводку внутренней формы полости выполняем стамесками с формой лезвия в виде крючка.
- Выполняем доводку внешней формы изделия.
- Шлифуем внешнюю и внутреннюю поверхность наждачной бумагой.
- Срезаем торец.

При обработке в чашечных и кулачковых патронах, для закрепления в заготовках по длине оставляют припуск не менее 50мм, при обработке в центрах — не менее 20мм, по толщине (диаметру) припуск 2—3мм.

На токарных станках, как правило, изготавливают изделия и делают выточки круглого сечения в виде валика, оси, цилиндра, конуса, шара и других поверхностей, которые в сочетании дают различный профиль детали. (Рис.28)

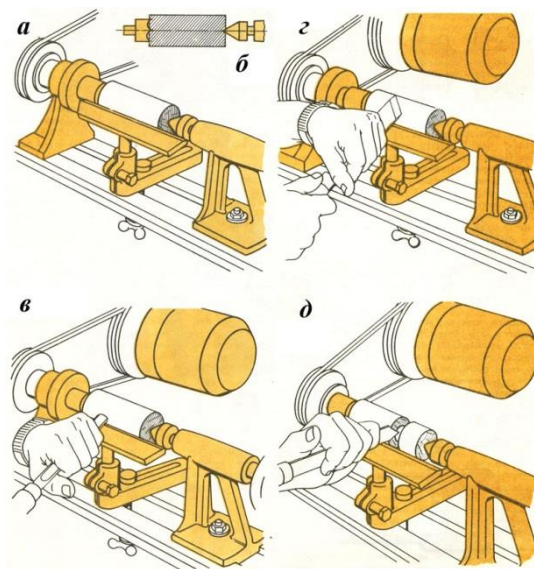


Рис.28 Пример точение деревянной заготовки

Данная работа выполнялась на токарном станке ТП 40-1 с помощью стамесок, для выборки формы. (Рис. 29) При черновом обтачивании заготовки полукруглую стамеску передвигают по подручнику. За первый проход снимают стружку толщиной 1...2 мм серединой лезвия стамески. Дальнейшее точение выполняют боковыми частями лезвия при движении резца как влево, так и вправо. В результате работы разными участками лезвия стамески поверхность детали получается менее волнистой. После 2...3 минут работы проверяют надежность закрепления заготовки — поджимают ее центром задней бабки. На чистовую обработку следует оставлять припуск 3...4 мм (по диаметру).

При чистовом обтачивании косую стамеску устанавливают на ребро тупым углом вниз. Стружку срезают средней и нижней частью лезвия. Токарную стамеску держат при точении двумя руками: одной за рукоятку, другой за стержень. За стержень стамеску обхватывают сверху или снизу. Для чернового обтачивания чаще применяется первый способ, как наиболее надежный. Нажим на стамеску должен быть равномерным и плавным.



Рис.29 Стамески для выборки формы и токарный станок

Для вытачивания внутренних выемок изделий с использованием патрона или планшайбы (различные ёмкости, шкатулки, солонки и т.д.) – сначала высверливают сверлом отверстие по центру заготовки. Затем стамеской с полукруглым концом выбирают лишнюю древесину. Напоследок, для выравнивания стенок, используют стамеску с изогнутым концом. Для точения изделий с помощью планшайбы (Рис. 30) сначала делают заготовку в виде квадрата. На этой заготовке проводят диагонали и чертят окружность чуть больше, чем диаметр предполагаемого изделия. Пилой обрезают лишние углы до получения восьмигранника, который прикручивают к планшайбе шурупами. Планшайбу накручивают на шпиндель и проверяют – не цепляется ли заготовка за подручник. После этого станок включают и восьмигранник обтачивают до нужного диаметра. Потом подручник устанавливают параллельно плоскости заготовки и вытачивают её внутреннюю часть. Передвинув подручник, вытачивают внешнюю сторону изделия.





Рис.30 Планшайба

## 5. Шлифование

После того, как форма достигла нужного размера, необходимо выполнить шлифование. В данном случае, шлифование так же происходило на токарном станке, с помощью наждачной бумаги. Заготовка готова. (рис. 31)



Рис.31 Готовые заготовки

## Изготовление декоративных элементов из бересты

Обработка бересты представляет собой снятие тонкого верхнего слоя с коры и дальнейшее расслоение. Толщина конечного продукта зависит от предназначения материала, то есть от того, что именно будет изготавливаться из бересты, ведь для каждого изделия требуется материал определенной

толщины. Последний этап обработки – нарезка берестяных лент с помощью лентореза или ножниц. Для производства берестяных изделий в ручную не нужно дорогостоящее оборудование. Рабочее место должно быть хорошо освещенным. Стол должен иметь высоту 70-80 сантиметров, это обеспечит удобную посадку, что важно, поскольку работа кропотливая и требует комфортных условий. Для удобства следует выбирать стол с выдвижными ящиками, чтобы помещать в них отходы и детали изделия.

Берестяной мастер использует следующие инструменты: набор для резьбы по дереву (цена от 3 до 10 тысяч рублей), разнообразные ножи, ножницы, линейки, циркули, пробойники, лезвия, шилья, пинцеты, зажимы, чеканы, ленторез, проволоку, клей, зажимы, скобы, шаблоны, клише, стамеску, киянку.

В данной работе были использованы более современные технологии, а именно технология тиснения материала.

С помощью лазерного станка на орг.стекле толщиной 6 мм были сделаны специальные матрицы с гравировкой, изображающий будущий рисунок. (Рис. 32)





Рис. 32 Векторные эскизы и готовые матрицы

Как видно на эскизах, темные участки – место для гравировки, т.е. при наложении поверх матриц бересты и помещении всего под пресс, в бересте образуется рисунок с таким контуром.

Расстояние между элементами должно быть не менее 1мм, для того, чтобы рисунок остался четким, а не слился в одно сплошное изображение.

### **Склеивание элементов**

После того, как все заготовки готовы, начинается этап склейки.

Для того, чтобы стакан достаточно надежно находился в подстаканнике, было принято решение вклеить во внутреннюю часть подстаканника пробковый материал. Таким образом, можно достичь не только надежное крепление стакана и подстаканника, но и возможность сохранить внутреннюю часть подстаканника от повреждений. Для склейки возможно использование любого клея для древесины, например Д4 или «Контактол».

Поскольку береста более плотный материал, чем пробка, то для склеивание потребуется жгут, чтобы дать время клею «схватиться».

## **4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ**

### **Введение**

В данном разделе ВКР выполняется анализ и расчёт основных параметров для реализации конкурентоспособных изделий, которые приносят доход, но и отвечают современным требованиям ресурсоэффективности и ресурсосбережения. Продуктом, для запуска на рынок, является набор подстаканников «Три богатыря».

Стоит отметить, что продукт должен привлекать внимание потребителя эстетическими качествами, соответствуя при этом быть функциональным и эргономичным, и что самое главное - иметь способность выдерживать конкуренцию на рынке.

Тема является актуальной по причине того, что на данный момент времени производится большое количество авторских изделий, а значит это нужно покупателю. Но на рынок должен поставляться качественный и на сто процентов успешный товар.

Для того чтобы решить задачи, связанные с финансовой оценкой продукта, его ресурсоэффективностью и ресурсосбережением, в экономическом разделе ВКР нужно:

- провести анализ и исследования рынка покупателей;
- рассмотреть и исследовать разработки конкурентных решений;
- провести SWOT-анализ;
- подобрать возможные альтернативы научного исследования;
- провести планирование НИР

### **4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения**

#### **4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования**

Произведем анализ рынка потенциальных потребителей. Данное изделие направлено на группу людей, которые могут иметь средний достаток, т.к. подстаканник является мелкосерийным изделием и не имеет в своём составе

дорогих материалов и инкрустаций, единственное, что ведёт к её удорожанию – это ручная работа и длительный технологический процесс. Также она привлечёт внимание молодых людей и людей, заинтересованных в оригинальной подаче своей продукции. Все эти группы являются целевым рынком. Изделие направлено для продажи физическим лицам, где главными критериями сегментирования являются возраст и уровень дохода (выбираются два наиболее значимых для рынка). В связи с этим строится карта сегментирования рынка.

Таблица 2 – Карта сегментирования рынка

		Уровень дохода		
		Низкий	Средний	Высокий
Возраст	Молодые люди		+	
	Средний возраст		+	
	Пожилые люди		+	

Рассмотрев данную таблицу можно отметить, что в данном примере показано, где уровень конкуренции отсутствует или имеет низкие показатели. Видно, что на рынке по производству авторских изделий основная целевая аудитория – это финансово обеспеченные люди, но со средним достатком. Из этого следует, что мастерские по изготовлению изделий должны быть нацелены на людей с низким и высоким доходом, т.к. именно эти сегменты не заняты на нише рынка.

## 4.2 Анализ конкурентных технических решений

Важно произвести анализ конкурентных разработок для того, чтобы иметь возможность оценить возможность составить конкуренцию другим производителям подобной продукции.

Результаты анализа конкурентоспособности приведены в таблице 2

Таблица 3 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес	Баллы				Конкурентоспособность			
		Б <sub>1</sub>	Б <sub>2</sub>	Б <sub>3</sub>	Б <sub>4</sub>	К <sub>1</sub>	К <sub>2</sub>	К <sub>3</sub>	К <sub>4</sub>
Технические критерии оценки ресурсоэффективности									
1. Функциональность	0,03	5	4	4	4	0,15	0,12	0,12	0,12
2. Эстетика	0,3	5	4	5	5	1,5	1,2	1,5	1,5
3. Простота эксплуатации	0,1	5	5	5	4	0,5	0,5	0,5	0,4
4. Энергоэкономичность	0,08	3	4	5	4	0,24	0,32	0,4	0,32
5. Потенциал разработки	0,07	5	4	3	4	0,35	0,28	0,21	0,28
Экономические критерии оценки эффективности									
1. Конкурентоспособность на рынке	0,09	4	3	3	4	0,36	0,27	0,27	0,36
2. Уровень проникновения на рынок	0,04	3	4	4	3	0,12	0,16	0,16	0,12
3. Цена	0,08	4	4	3	3	0,32	0,32	0,24	0,24
4. Предполагаемый срок эксплуатации	0,18	5	4	4	4	0,9	0,72	0,72	0,72
5. Послепродажное обслуживание	0,03	5	3	3	3	0,15	0,09	0,09	0,09
Итого:	1	44	39	39	37	4,59	3,98	3,81	4,07

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot B_i, \quad (1)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B<sub>i</sub> – вес показателя (в долях единицы);

$B_i$  – балл  $i$ -го показателя.

Основываясь на знаниях о конкурентах, можно сделать вывод о том, что главной конкурентной уязвимостью является функциональность, предполагаемый срок эксплуатации или послепродажное обслуживание. Например, для создания изделий из бересты, используется технология тиснения, которая является достаточно продолжительной и дорогостоящей. В этом случае, технология обработки бересты на лазерном станке может стать отличной альтернативой, так как, в разы укоротит процесс производства и оптимизирует процесс.

#### SWOT-анализ

SWOT –анализ представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта. Он проводится в несколько этапов. Первый этап заключается в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде.

Таблица 18 - Итоговая матрица SWOT

	<b>Сильные стороны научно- исследовательского проекта:</b>	<b>Слабые стороны научно- исследовательского проекта:</b>
	С1. Высочайшие художественно-эстетические характеристики. С2. Длительный срок эксплуатации. С3. Небольшая производственная площадь.	Сл1. Технология, требующая доработки Сл2. Отсутствие всего необходимого оборудования для доработки изделий.
<b>Возможности:</b> В1. Использование нескольких технологий при изготовлении изделия (Тиснение,	В1С1: Отсутствие на рынке подобных разработок увеличивает возможность привлечения клиентов.	В1Сл1: Изделия, определённой стилизации могут не вызвать интереса покупателей.

лазерная резка).  
В2. Снижение цены на продукт.

В2С2С3: Продукт беспрепятственно войдет на рынок благодаря высокой конкурентоспособности, за счет длительного срока эксплуатации и послепродажного обслуживания. Низкая цена обеспечивается соответствующими сильными сторонами (С2С3).

**Угрозы:**

У1. Развитая конкуренция технологий производства.  
У2. Введения доп. государственных требований к сертификации продукции.

У1С2: Развитая конкуренция технологий производства может не сказаться на освоении технологии за счет длительного срока эксплуатации.

У2С3: Небольшая площадь цеха, может привести к чрезмерному вниманию и вмешательству государственных организаций, обеспечивающих контроль санитарных норм, что может замедлить процесс запуска производства.

У1Сл2: Из-за недостатка оборудования изделия могут быть более грубый квалитет обработки, чем у конкурента.

Второй этап SWOT –анализа заключается в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды.

В рамках данного этапа необходимо построить интерактивную матрицу проекта, отражающую различные комбинации взаимосвязей областей матрицы SWOT (таблицы 19-22).



Таблица 4 - Соответствие сильных сторон и возможностей

		Сильные стороны проекта		
Возможности проекта		C1	C2	C3
	B1	+	-	0
	B2	0	+	-

Таблица 5- Соответствие слабых сторон и возможностей

		Слабые стороны проекта	
Возможности проекта		Сл1	Сл2
	B1	-	+
	B2	0	-

Таблица 6 - Соответствие сильных сторон и угроз

		Сильные стороны проекта		
Угрозы		C1	C2	C3
	Y1	+	+	0
	Y2	-	-	+

Таблица 7 -Соответствие слабых сторон и угроз

		Слабые стороны проекта	
Угрозы		Сл1	Сл2
	Y1	+	+
	Y2	-	+

Анализ интерактивных таблиц представляется в форме записи сильно коррелирующих сильных сторон и возможностей, или слабых сторон и возможностей и т.д.

Каждая из записей представляет собой направление реализации проекта. Результаты анализа интерактивной таблицы занесены в таблицу 3.

### 4.3 Планирование научно-исследовательских работ

#### 4.4.1 Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса научно-исследовательских работ осуществляется в порядке:

- определение структуры работ в рамках ВКР;
- определение количества исполнителей для каждой из работ;
- установление примерного времени продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Выполнение данной ВКР не требует большого количества участников. В рабочую группу входит научный руководитель и студент.

В данном разделе была составлена таблица, отражающая примерный порядок этапов выполнения выбранного научного исследования, а так же распределения исполнителей по видам работ (таблица 23)

Таблица 8 - Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение темы технического задания	Руководитель темы
Выбор направления исследований	2	Изучение материалаов по теме	Студент
	3	Патентное исследование	Студент
	4	Выбор направления исследований	Руководитель темы Студент
	5	Календарное планирование работ по теме	Руководитель темы Студент
Теоретические и экспериментальные исследования	6	Проведение теоретических расчетов и обоснований	Студент
	7	Разработка декоративных элементов	Студент
Изготовление изделия	8	Изготовление необходимого	Студент

		количества декоративных элементов	
Оформление отчета по ВКР	9	Составление пояснительной записки	Студент
Подведение итогов работы	10	Утверждение содержания пояснительной записки, оценка проведенной работы	Руководитель темы

#### 1.4.2 Определение трудоемкости выполнения работ.

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования. В данном разделе рассчитана трудоемкость для каждого члена рабочей группы. Трудоемкость работ можно оценить экспертным путем в человеко-днях. Следует понимать, что такая оценка носит вероятностный характер и не предусматривает некоторые факторы, влияющие на процесс работы того или иного участника. Ожидаемое значение трудоемкости  $t_{ожі}$  рассчитывается по формуле:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5}, \quad (2)$$

где  $t_{ожі}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения  $i$ -ой работы чел.-дн.;

$t_{mini}$  – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{maxi}$  – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Вычислив ожидаемую трудоемкость работ, необходимо определить продолжительность каждой работы в рабочих днях  $T_p$ , с учетом параллельности выполнения работы несколькими исполнителями.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{ч_i}, \quad (3)$$

где  $T_{pi}$  – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожi}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения  $i$ -ой работы чел.-дн.;

$ч_i$  – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Результаты вычислений занесены в таблицу 9.

Таблица 9 - Временные показатели научного исследования

№	Содержание работ	Мин. время выполнения (дни)			Макс. время выполнения (дни)			Ожидаемая трудоемкость выполнения, $t_{ожи}$			Длительность работ в рабочих днях, $T_{pi}$			Длительность работ в календарных днях, $T_{Ki}$		
		Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Разработка ТЗ (Р)	1	2	1	2	3	2	1,4	2,4	1,4	1,4	2,4	1,4	1,96	3	1,96
2	Изучение материалов (С)	1	3	4	2	4	5	1,4	3,4	4,4	1,4	3,4	4,4	1,96	4,76	6,16
3	Патентное исследование (С)	2	4	5	3	5	6	2,4	4,4	5,4	2,4	4,4	5,4	3	6,16	7,56
4	Выбор направления исследования (Р+С)	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	0,7	0,7	0,7	1	1	1
5	Календарное планирование работ по теме (Р+С)	1	2	1	2	3	2	1,4	2,4	1,4	0,7	1,2	0,7	1	1,96	1
6	Проведение теоретических расчетов (С)	3	5	4	4	6	5	3,4	4,4	5,4	3,4	4,4	5,4	4,76	7,56	6,16

Продолжение таблицы 9

7	Разработка декоративных частей и их доводка (С)	7	9	10	8	10	13	7,4	9,4	11,2	7,4	9,4	11,2	10,36	13,16	15,68
8	Сборка изделия (С)	4	6	5	5	8	6	4,8	6,8	5,4	4,8	6,8	5,4	6,16	9,52	7,56
9	Оформление отчета (С)	10	13	15	12	14	17	10,8	13,4	15,8	10,8	13,4	15,8	15,12	18,76	22,12
10	Подведение итогов работы (Р)	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,96	1,96	1,96
Итого											35	48	51	47	68	72

#### 4.4.3 Разработка графика проведения научного исследования.

В данной части раздела необходимо наглядно привести график проведения научных работ по теме ВКР. Наиболее подходящим для этого является форма диаграммы Ганта. Диаграмма Ганта представляет собой горизонтальный ленточный график, на котором каждый вид работы по теме представляется протяженным во времени отрезком, характеризующимся датой начала и окончания выполнения данной работы. Для удобства, необходимо длительность каждой из работ из рабочих дней перевести в календарные дни, воспользовавшись следующей формулой:

$$T_{Ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (4)$$

где  $T_{Ki}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в календарных днях;

$T_{pi}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$  – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (5)$$
$$k_{\text{кал}} = \frac{365}{365 - 102 - 15} = 1,4$$

где  $T_{\text{кал}}$  – количество календарных дней в году;













$T_{\text{вых}}$  – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$  – количество праздничных дней в году.

Рассчитанные значения необходимо округлить до целого числа. Все рассчитанные значения занесены в таблицу 25.

На основе таблицы 9 строится календарный план-график. График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени дипломирования.

Таблица 10 - Календарный план-график проведения НИОКР по теме

№	Вид работ	Исполнитель и	$T_{ki}$ , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ													
				февр.		март			апрель			май			июнь		
				2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
1	Разработка ТЗ	Руковод.	4														
2	Изучение материалов	Студент	6														
3	Патентное исслед.	Студент	7														
4	Выбор напр-я исслед.	Руковод.	1														
		Студент															
5	Календарное планирование работ по теме	Руковод.	2														
		Студент															
6	Проведение теор. расчетов	Студент	9														
7	Разработка декора	Студент	16														
8	Изготовление изделия	Студент	12														
9	Оформление отчета	Студент	23														
10	Подведение итогов работы	Руковод.	2														

 – Студент

 – Руководитель темы

#### 4.4.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ).

При планировании бюджета выпускной квалификационной работы должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета затраты делятся на следующие группы:



- материальные затраты НТИ;
- затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- затраты научные и производственные командировки;
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.

#### *Расчет материальных затрат НТИ.*

Материальные затраты на выполнение ВКР формируются исходя из стоимости всех материалов, используемых при разработке проекта (приобретаемые сырье и материалы, запасные запчасти для ремонта оборудования, упаковка и т.д.). Помимо вышеперечисленных затрат, в материальные затраты также включаются затраты на канцелярские принадлежности, диски, картриджи и т.п. В данном разделе, их учет ведется только в том случае, если в научной организации их не включают в расходы на использование оборудования или накладные расходы.

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$З_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расхi} , \quad (6)$$

где  $m$  – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{расхi}$  – количество материальных ресурсов  $i$ -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м,  $m^2$ );

$C_i$  – цена приобретения единицы  $i$ -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./ $m^2$  и т.д.);

$k_T$  – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Материальные затраты, необходимые для данной разработки, занесены в таблицу 26

Таблица 11 - Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., руб.			Затраты на мат-лы, З <sub>м</sub> , руб.		
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Оргстекло, 2050х3050х4 мм	м <sup>2</sup>	0,0033	0,0033	0,0033		7798		30,9	30,9	30,9
Береста	лист	0,15	0,15	0,15		360		64,8	64,8	64,8
Дерево	кг	0,8	0,8	0,8		133		127,7	127,7	127,7
Клей	кг	0,03	0,03	0,03		925		33,3	33,3	33,3
Масло для пропитки	кг	0,03	0,03	0,03		700		252	252	252
Итого								507,6	507,6	507,6

*Основная заработная плата исполнителей темы.*

Эта часть раздела направлена на расчет основной заработной платы для каждого члена рабочей группы. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы окладов и тарифных ставок. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20 – 30 % от тарифа или оклада.

$$З_{зп} = З_{осн} + З_{доп} , \quad (7)$$

где  $З_{осн}$  – основная заработная плата;

$Z_{\text{доп}}$  – дополнительная заработная плата (12-20 % от  $Z_{\text{осн}}$ ).

Основная заработная плата рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \cdot T_p, \quad (8)$$

где  $Z_{\text{осн}}$  – основная заработная плата одного работника;

$Z_{\text{дн}}$  – среднедневная заработная плата работника, руб.;

$T_p$  – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн. (табл. 9).

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$Z_{\text{зп}i} = \frac{D + D \cdot K}{F}, \quad (9)$$

где  $D$  – месячный оклад работника (в соответствии с квалификационным уровнем профессиональной квалификационной группы),  $K$  – районный коэффициент (для Томска – 30%),  $F$  – количество рабочих дней в месяце (в среднем 22 дня).

Оклад руководителя и координатора от ТПУ составляет 14 584,32 рубля. Оклад дипломника составляет 5 707 рублей.

Для руководителя и координаторов по части «Социальная ответственность» и «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{зп}1} = \frac{14584,32 + 14584,32 \cdot 0,3}{22} = 861,8 \text{ руб.}$$

Для дипломника:

$$Z_{\text{зп}1} = \frac{5707 + 5707 \cdot 0,3}{22} = 336,8 \text{ руб.}$$

Основная заработная плата исполнителей, непосредственно участвующих в проектировании разработки:

$$Z_{\text{осн.зп}} = \sum t_i \cdot Z_{\text{зп}i}, \quad (10)$$

где  $t_i$  – затраты труда, необходимые для выполнения  $i$ -го вида работ, в рабочих днях,

$Z_{\text{зп}i}$  – среднедневная заработная плата работника, выполняющего  $i$ -ый вид работ, (руб./день).

Расчёт основной заработной платы приведён в таблице 28.

Таблица 12 - Расчет основной заработной платы

Исполнитель	Оклад , руб.	Средняя з/п., руб./дн.	Трудоемкость, раб. дн.			Основная заработная плата, руб.		
			Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Руководитель	14 584	861,9	4	8	4	3447,3	6895,2	3447,3
Студент	5 707	336,8	35	48	51	11788	16166	17177
Итого						15235,3	23061	20624

*Дополнительная заработная плата исполнителей темы.*

Дополнительную заработную плату рабочей группы устанавливают, с учетом величины предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат по особым случаям: отклонение от нормальных условий труда, при совмещении работы с обучением, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и т.д.

Расчет дополнительной заработной платы производится по следующей формуле:

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot З_{\text{осн}}, \quad (11)$$

где  $k_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

Расчет заработной платы равен:

$$З_{\text{зп.}} = З_{\text{осн.}} + З_{\text{доп.}}, \quad (12)$$

Таблица 13 - Расчет дополнительной и обычной заработной платы

Исп.	Основная заработная плата, руб.			$k_{\text{доп.}}$	Дополнительная заработная плата, руб.			Заработная плата, руб.		
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Рук.	3447	6895,2	3447	0,15	517	1034	517	3964	7929	3964

Студ.	11788	16133	17176		1768	2420	2576	13556	18553	19752
Итого					2285	3510	3144	17520	26482	23716

#### 4.4.5 *Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления).*

Данная часть раздела рассматривает обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам. Отчисления производятся органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{внеб} = k_{внеб} \cdot (З_{осн} + З_{доп}), \quad (13)$$

где  $k_{внеб}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (ПФ, ФСС и пр.).

В соответствии с Федеральным закона от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. Отчисления во внебюджетные фонды представлены в табличной форме (таблица 30) [11].

Таблица 14 - Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	$k_{\text{внеб.}}$ %	Заработная плата, руб.			Страховые взносы, руб.		
		И.1	И.2	И.3	И.1	И.2	И.3
Руководитель	30	3964	7929	3964	1189,2	2379	1189
Студент		13556	18553	19752	4067	5565,9	5926
Итого:					5256	7945	7115

*Накладные расходы.*

Накладные расходы рассчитываются по формуле:

$$З_{\text{накл}} = (З_{\text{внеб}} + З_{\text{доп}} + З_{\text{осн}} + З_{\text{м}}) \cdot k_{\text{нр}}, \quad (14)$$

где  $k_{\text{нр}}$  – коэффициент, учитывающий накладные расходы, руб. (50-60%).

Принимаем равный 55%.

Для исполнения 1:

$$З_{\text{накл1}} = (5256 + 2285 + 15235 + 707,6) \cdot 0,55 = 12916 \text{ руб.}$$

Для исполнения 2:

$$З_{\text{накл2}} = (7945 + 3510 + 23061 + 707,6) \cdot 0,55 = 19373 \text{ руб.}$$

Для исполнения 3:

$$З_{\text{накл3}} = (7115 + 3144 + 20624 + 707,6) \cdot 0,55 = 17375 \text{ руб.}$$

*Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.*

Рассчитанная величина затрат на проведение научно-исследовательской работы по теме ВКР является основой для формирования бюджета проекта.

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в таблице 31.

Таблица 15 - Расчет бюджета затрат НТИ.

Наименование статьи	Сумма, руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Материальные затраты НТИ	507,6	507,6	507,6
2. Затраты по основной з/п	15235	23028	20623
3. Затраты по дополнительной з/п	2285	3510	3144
4. Отчисления во внебюджетные фонды	5256	7945	7215
5. Накладные расходы	12916	19373	17375
6. Бюджет затрат НТИ	36399,6	54564	49065

Таким образом, проводя ряд расчетов, связанных с бюджетом затрат научного исследования, можно сделать вывод о том, что наиболее экономичный вариант исполнения №1.

#### **4.4 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.**

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный финансовый показатель рассчитывается как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{p,i}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (15)$$

где  $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$  – интегральный финансовый показатель разработки;

$\Phi_{p,i}$  – стоимость  $i$ -го варианта исполнения;

$\Phi_{max}$  – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта[11].

Используя данные таблицы 15, получаем:

$$I_{финр}^{исп1} = 0,70$$

$$I_{финр}^{исп2} = 0,1$$

$$I_{финр}^{исп3} = 0,9$$

Интегральный показатель ресурсоэффективности можно определить следующим образом:

$$I_{p,i} = \sum a_i b_i, \quad (16)$$

где  $I_{p,i}$  – интегральный показатель ресурсоэффективности для  $i$ -го варианта разработки,

$a_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го варианта разработки,

$b_i$  – бальная оценка  $i$ -го варианта исполнения разработки, устанавливаемая экспертным путем по выбранной шкале оценивания,

$n$  – число параметров сравнения.

Расчет интегральных показателей ресурсоэффективности приведен в таблице 32:

Таблица 16 - Расчет интегральных показателей ресурсоэффективности

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Функциональность	0,2	5	4	3
2. Эстетика	0,4	4	4	3
3. Помехоустойчивость	0,05	4	3	4
4. Энергосбережение	0,15	3	3	3
5. Надёжность	0,2	5	4	3
Итого:	1	21	18	16
$I_{pi}$		4,25	3,8	3,05

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки  $I_{исп.i}$  определяется по формулам:



$$I_{\text{исп.}i} = I_{\text{р-исп.}i} / I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} \quad (17)$$

Сравнительная эффективность проекта ( $\Theta_{\text{ср}}$ ):

$$\Theta_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{исп.1}}}{I_{\text{исп.2}}} \quad (18)$$

Сравнительная эффективность разработок приведена в таблице 33:

Таблица 33 - Сравнительная эффективность разработок

Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Интегральный финансовый показатель разработки $I_{\text{финр}}$	0,70	1	0,89
Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки $I_{\text{р}}$	4,25	3,8	3,05
Интегральный показатель эффективности $I$	6,1	3,80	3,39
Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,62	0,6

Анализируя полученные результаты расчетов, с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения, можно сделать вывод о том, что Исполнение 1 научно исследовательской работы является эффективней, чем два других исполнения. Такой вывод можно сделать, наблюдая различие коэффициентов эффективности для трех вариантов решений изготовления продукта.

## Вывод

В ходе работы над частью выпускной квалификационной работы «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» были рассчитаны себестоимость ВКР для трех различных исполнений. Различия в себестоимости можно объяснить человеческим фактором, а именно низкой работоспособностью, болезнями, недостаточным опытом работы или низкой квалификацией рабочего, а так же человеческим фактором. Так же, проведя оценку коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции

ресурсоэффективности и ресурсосбережения, были выбраны свободные ниши рынка, на который необходимо ориентироваться производителю. Матрица SWOT позволяет оценить слабые стороны технологии, возможные угрозы и слабые стороны. Такой анализ полезен для последующего выхода на рынок. Он позволит учесть большинство факторов, влияющих на конкурентоспособность технологии.

## **5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ**

### **ВВЕДЕНИЕ**

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка авторской коллекции деревянных сувениров, выполненных в технологии деревообработки с использованием технологии тиснения по бересте. Разработка включает в себя такие этапы, как проектирование, эскизирование, 3D-моделирование, макетирование.

Целью раздела является выявление возможных вредных и опасных факторов технологического процесса производства деревянных изделий, а также разработка мероприятий по предотвращению негативного воздействия на здоровье людей, создание безопасных условий труда для рабочих, перечисление организационных и технических мер, предусмотренных для ЧС, а также изучение вопроса охраны окружающей среды.

Вопросы экологической и производственной безопасности рассматриваются с позиции мастера, непосредственно связанного со всеми процессами производства украшений.

Производственная среда, организация рабочего места должны соответствовать общепринятым и специальным требованиям техники безопасности, эргономики, нормам санитарии, экологической и пожарной безопасности.

### **1. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

#### **1.1. Анализ вредных факторов, возникающих при разработке и эксплуатации предметов коллекции деревянных сувениров**

К производствам повышенной опасности можно отнести некоторые этапы работы по созданию деревянных сувениров, так как рабочим в них приходится иметь дело с опасными механизмами. В рамках производства авторской коллекции, представленного в ВКР, можно выделить следующие опасные и вредные факторы(таблица 1):

**Таблица 1. Вредные и опасные производственные факторы**

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы	Нормативные документы
Работа за компьютером:	<b>Физические:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствие или недостаток естественного света;</li> <li>• Недостаточная освещенность рабочей зоны;</li> <li>• Повышенная яркость света;</li> <li>• Пониженная контрастность;</li> <li>• Электрический ток</li> </ul> <b>Психофизиологические</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умственное перенапряжение;</li> <li>• Монотонность труда</li> </ul>	ГОСТ 12.2.032 ССБТ. «Рабочее место, при выполнении работ сидя». СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования».
Работа в цеху:  1. Первичная обработка пиломатериалов 2. Склейка брусков 3. Токарная обработка 4. Шлифование 5. Пропитка	<b>Физические:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования;</li> <li>• Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;</li> <li>• Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов;</li> <li>• Повышенный уровень шума и вибраций на рабочем месте;</li> <li>• Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности заготовок, инструментов и оборудования;</li> <li>• Электрический ток</li> </ul> <b>Химические</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Токсические и раздражающие, попадающие через органы дыхания, кожные покровы и слизистые оболочки.</li> </ul> <b>Психофизиологические</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Статические физические перегрузки</li> </ul>	ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» СанПиН 2.2.4-548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» СанПиН 2.2.4-2.1.8.566-96 «Допустимые уровни вибрации на рабочих местах в помещениях жилых и общественных зданий» ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования». ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие требования безопасности».

Существуют основные вредные и опасные факторы применимые к

данной разработке (Табл.2) и меры из предотвращения:

**Таблица 2.** Опасные и вредные факторы при разработке и изготовлении деревянных изделий

Оборудование	Вредные и опасные факторы	Меры защиты
ПЭВМ Лазерная установка Токарный станок по дереву	<ul style="list-style-type: none"> <li>– повышенная контрастность;</li> <li>– прямая и отраженная блескость;</li> <li>– зрительное напряжение;</li> </ul>	Соблюдение условий освещения, индивидуальная защита – очки с защитным покрытием.
	– физическое перенапряжение;	Эргономичная мебель, соблюдение требований организации рабочего места
	– недостаточная освещенность рабочего места;	Применение комбинированной системы освещения с использованием люминесцентных ламп типа ЛБ и ЛД
	– повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Организация вентиляции помещения, индивидуальные средства защиты (маски, очки)
	– повышенный уровень шума (УЗД=90дБА ПДУ=80дБА) и вибрации ( $f=18\text{Гц}$ ПДУ=92дБ) на рабочем месте, возникающие при работе лазера (лазерной установки)	Использование звукопоглощающих покрытий $\alpha \geq 0,5$ , защитных кожухов, перфорированных экранов, упругая подвеска, амортизация, индивидуальные средства защиты (антивибрационные пояса, спец. одежда, поглощающая обувь, коврик)
	– повышенная пульсация светового потока;	Оградительные поглощающие или отражающие устройства.
	– монотонность трудового процесса;	Перерывы в работе, смена деятельности

	– острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования;	Ограждение опасных зон режущих инструментов и обрабатываемого материала
	– повышенная температура поверхностей оборудования;	Использование термоизолирующих установок
	– повышенная температура поверхностей ПК;	Использование охлаждающих систем
	– повышенный уровень статического электричества;	Заземляющие устройства; нейтрализаторы; увлажняющие устройства; антиэлектростатические вещества; экранирующие устройства
	– повышенное значение напряжения в цепях управления и источниках электропитания лазеров (лазерных установок);	Изолирующие устройства и покрытия; устройства защитного заземления и зануления; устройства автоматического отключения
	– повышенный уровень лазерного излучения;	Оградительные устройства; предохранительные устройства; устройства автоматического контроля и сигнализации; устройства дистанционного управления; знаки безопасности
	– взрывоопасность в системах накачки лазеров;	Применение предохранительных устройств: от перегрузки станка, от перехода движущихся узлов за установленные пределы, от внезапного падения или повышения напряжения электрического тока
	– появление в зоне работы взрывоопасных, пожароопасных и ядовитых сред;	Первичные средства пожаротушения – пенные и углекислотные огнетушители, ящики с песком.

	– появление в зоне работы токсических веществ;	Индивидуальные средства защиты: очки, маски, перчатки из латекса
--	--	--

**ПЭВМ.** Факторы, возникающие при работе на ПЭВМ, могут привести к нарушению функционального состояния зрительного анализатора и центральной нервной системы. Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 для снижения нагрузки на органы зрения пользователя при работе на ПЭВМ необходимо соблюдать следующие условия зрительной работы:

При работе на ПЭВМ пользователь выполняет работу высокой точности, при минимальном размере объекта различения 0,3-0,5мм (толщина символа на экране), разряда работы III, подразряда работы Г (экран - фон светлый, символ - объект различения - темный или наоборот), следовательно,

- Естественное боковое освещение должно составлять 2%,  
комбинированное искусственное освещение - 400 лк, при общем освещении - 200 лк.
- Уровень освещенности рабочих мест должен соответствовать характеру выполняемой работы,
- Распределение яркости на рабочих поверхностях и в окружающем пространстве должно быть достаточно равномерным,
- Должно обеспечиваться отсутствие резких теней, прямой и отраженной блескости (блескость - повышенная яркость светящихся поверхностей, вызывающая ослепленность);
- В качестве средств индивидуальной защиты рекомендуется ношение очков с особым покрытием. Покрытие наносится с целью задержки вредных для глаз областей спектра, излучаемых монитором, а также защиты глаз от постоянного его мерцания.

Выполнение многих операций требует длительного нахождения в позах, требующих длительного статического напряжения мышц спины шеи, рук, ног, что приводит к их утомлению и появлению специфических жалоб. Для предотвращения появления неприятных ощущений рекомендуется

использовать эргономичную мебель. Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03: конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Тип рабочего стула (кресла) следует выбирать с учетом роста пользователя, характера и продолжительности работы с ПЭВМ.

Недостаточная освещенность рабочей зоны приводит к перенапряжению органов зрения, в результате чего снижается острота зрения, и человек быстро устает. Причиной плохой освещенности в цехе является снижение уровня естественной освещенности в связи с загрязнением остекленных поверхностей световых проемов, стен и потолков. Недостаточная освещенность рабочей зоны приводит к перенапряжению органов зрения, в результате чего снижается острота зрения, и человек быстро устает. Средство коллективной и индивидуальной защиты – установка источников освещения по СП 52.13330.2011.

### **Микроклимат производственных помещений**

Состояние здоровья человека, его работоспособность в значительной степени зависят от микроклимата на рабочем месте. Не имея возможности эффективно влиять на протекающие в атмосфере климатообразующие процессы, люди располагают качественными системами управления факторами воздушной среды внутри производственных помещений.

Микроклимат производственных помещений — это климат внутренней среды данных помещений, который определяется совместно действующими на организм человека температурой, относительной влажностью и скоростью движения воздуха, а также температурой окружающих поверхностей (ГОСТ 12.1.005 "Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны"). Требования этого государственного



стандарта установлены для рабочих зон — пространств высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которых находятся места постоянного и временного пребывания работающих. Постоянным считают рабочее место, на котором человек находится более 50 % рабочего времени (или более 2 ч непрерывно). Если при этом работа осуществляется в различных пунктах рабочей зоны, постоянным рабочим местом считается вся рабочая зона.

Факторы, влияющие на микроклимат, можно разделить на две группы: нерегулируемые (комплекс климатообразующих факторов данной местности) и регулируемые (особенности и качество строительства зданий и сооружений, интенсивность теплового излучения от нагревательных приборов, кратность воздухообмена, количество людей и животных в помещении и др.). Для поддержания параметров воздушной среды рабочих зон в пределах гигиенических норм решающее значение принадлежит факторам второй группы.

ГОСТ 12.1.005 установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия. Данные работы можно отнести к работам средней тяжести с затратой энергии 175...232 Вт (категория IIa), связанным с постоянной ходьбой, выполняемые стоя или сидя, но не требующие перемещения тяжестей.

**Таблица 4.** Допустимые нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений ГОСТ 12.1.005-88

Период года	Категория работ	Температура, ° С			Скорость движения, м/с	
		Оптимальная	допустимая		Оптимальная  не более	Допусти-мая  на рабочих  местах постоянных
			верхняя граница	нижняя граница		
			на рабочих местах			

			постоян- ных	Непосто- -янных	постоян- ных	Непосто- -янных		и не-постоян- ных
Холод.	IIa	18 — 20	23	24	17	15	0,1	не более 0,1
Теплый	IIa	23 — 25	30	31	22	21	0,3	0,3 — 0,7
Период года	Категория работ	Относительная влажность						
		оптимальная			Допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных,			
Холодный	IIa	40-60			не более 75			
Теплый	IIa	40-60			не более 0 (при 30° C)			

### ***Токарный станок и лазерный станок.***

**Пыль.** На рабочих местах может возникать пыль вследствие процессов дезинтеграции (т.е. разрушения), конденсации (при попадании паров, образующихся в высокотемпературных процессах, в воздух рабочей зоны). Воздействие пыли приводит к трем видам профзаболеваний:

- 1) Заболевание легких - пневмокониозы;
- 2) Дерматиты - заболевания кожи;
- 3) Конъюнктивиты - воспаление роговой оболочки глаза.

Нормирование пыли в воздухе рабочего помещения осуществляется по ГОСТ ССБТ 12.1.005-88

Меры профилактики пылевых заболеваний:

- борьба с образованием пыли;
- изменение технологии процесса,
- герметизация оборудования,
- вентиляция;
- устройство пылеуловителей;
- биологическая профилактика (ультрафиолетовое облучение);
- индивидуальные средства защиты (респиратор, спец одежда, противопылевые очки).

Меры борьбы с газами:

- герметизация оборудования;
- организация системы вентиляции;
- средства индивидуальной защиты (противогазы, спецодежда, пасты, мази для рук и лица);

**Шум.** Нормируемыми параметрами шума служат уровни в децибелах (дБ) среднеквадратичных звуковых давлений, измеряемых на линейной характеристике шумомера (или шкале С) в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 63, 125, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц. Для ориентировочной оценки шума следует измерять его общий уровень по шкале А шумомера в дБА. Допустимые нормы шума в производственных помещениях не более 75 дБА (согласно ГОСТ 12.1.003–83) В качестве защиты можно использовать звукопоглощающие покрытия с  $\alpha \geq 0,5$ , защитные кожухи, перфорированные экраны.

В настоящее время доказано, что шум – это общебиологический раздражитель, то есть он оказывает воздействие не только на орган слуха, но и на весь организм в целом. В первую очередь влияние шума сказывается на структурах головного мозга, что вызывает неблагоприятные изменения в функциях различных органов и систем. Таким образом, действие шума можно разделить на специфическое и неспецифическое. Специфическое действие шума проявляется в изменениях, которые наступают слуховом анализаторе, а неспецифическое – в изменениях, возникающих в других органах и системах человека.

**Вибрации** это механические колебания машин и механизмов, которые характеризуются такими параметрами, как частота, амплитуда, колебательная скорость, колебательное ускорение. Вибрацию порождают неуравновешенные силовые воздействия, возникающие при работе машин. При изучении вибраций тела человека принято выделять общую вибрацию всего тела (передается через опорные поверхности) и локальную (передается на руки при работе с ручными машинами). Общую вибрацию по источнику

возникновения подразделяют на три категории: транспортную, транспортно-технологическую, технологическую.

Воздействуя на организм человека, вибрации могут явиться причиной функциональных расстройств нервной и сердечно-сосудистой системы, а также опорно-двигательного аппарата. Систематическое воздействие общих вибраций в резонансной или околорезонансной зоне может быть причиной вибрационной болезни, нарушений физиологических функций организма, обусловленных преимущественно воздействием вибраций на центральную нервную систему. Эти нарушения проявляются в виде головных болей, головокружении, плохого сна, пониженной работоспособности, плохого самочувствия, нарушений сердечной деятельности.

Нормирование вибраций проводится в зависимости от категории рабочего места, оценка цеха проводится по 3 «а» категории согласно СН 2.2.4-2.1.8.566-96. Категория 3 - технологическая вибрация, воздействующая на человека на рабочих местах стационарных машин или передающаяся на рабочие места, не имеющие источников вибрации.

Вибрация нормируется в соответствии с ГОСТ 12.1.012-90. В качестве меры защиты могут выступать: спец. одежда, поглощающая обувь, коврики.

**Пульсация светового потока.** Так как частота пульсации превышает критическую частоту слияния мельканий, пульсация светового потока на глаз практически не воспринимается, но она неблагоприятно влияет на человека, вызывая повышенную утомляемость. Отрицательное воздействие пульсации возрастает с ее увеличением, появляется напряжение на глазах, усталость, трудность сосредоточения на сложной работе, головная боль. Пульсация света характеризуется коэффициентом пульсации (КП, %).

Согласно действующим гигиеническим нормам уровень пульсаций светового потока должен быть:

- в помещениях, оборудованных компьютерами — не более 5% (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03);
- в учреждениях общего образования, начального, среднего и высшего

специального образования — 10% (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03). В качестве средств защиты используются оградительные поглощающие или отражающие устройства.

Иными словами, если в воспринимаемой органами зрения человека информации присутствует пульсация освещённости или яркости, частотой ниже указанных, то она воздействует непосредственно на сетчатку глаза человека, затем поступает в зрительный тракт и уже через наружное коленчатое тело, зрительную радиацию, анализируется в первичной зрительной коре. В результате, мы можем описать условия получения зрительной информации: яркость и контраст изображения, цвета и оттенки, есть ли пульсации яркости или освещённости. Если же параметры изображения нас не устраивают, то мы пытаемся как-то приспособиться к их восприятию и, в конце концов, сознательно ограничиваем время визуального восприятия этой информации ввиду дискомфорта.

### ***Сборка и монтаж конструкций.***

**Монотонность выполняемых операций.** Влияние монотонности на организм человека весьма сложно и многообразно. В психологическом плане монотонность может вызывать у работающих ощущение особых психических состояний, выражающихся в скуке, рассеянности внимания, склонности к сонному состоянию, апатии, раздражительности, пониженном интересе к работе и др.

Основываясь на положительной эффективности обще физиологического принципа смены видов деятельности, рекомендовать освоение выполнения нескольких операций каждым работником и ежедневное систематическое чередование их в течение смены. При этом следует исходить из чередования операций с более монотонных на менее монотонные и, наоборот, с работ со значительным контролем и вниманием на операции с нагрузкой на двигательные функции и т.д. Для достижения высокой производительности труда необходимо всячески способствовать автоматизации рабочего стереотипа, как самого экономного для организма.

Поэтому при выполнении сложных операций не всегда рационально проводить смену операций в течение рабочего дня. В этих случаях смену операций следует проводить ежедневно (согласно ГОСТ 12.3.002-75)

## 1.2. Анализ опасных факторов, возникающих при разработке и эксплуатации предметов коллекции.

**Таблица 5.** Опасные факторы, их возможные источники и меры защиты

<b>Факторы</b>	<b>Возможные источники и меры безопасности</b>
1) острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	Источником опасности могут стать инструменты, используемые при нарезке пластмассы, гофрокартона и проволоки, а также кромки нарезаемых материалов. Для обеспечения защиты следует оградить опасные зоны режущих инструментов и обрабатываемого материала (ГОСТ 12.4.011-89 «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»);
2) повышенная температура поверхностей оборудования	Источником является лазерная установка, на которой производится нарезка деталей. Для обеспечения защиты рекомендуется ограждение рабочей зоны, а также использование термоизолирующих установок (ГОСТ 12.4.011-89 «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»);
3) повышенная температура поверхностей ПК	Источником является используемая в работе ПЭВМ. Для обеспечения защиты рекомендуется использование охлаждающих систем;
4) повышенный уровень статического электричества	Источником являются поверхности ПЭВМ и лазерной установки, а также поверхности обрабатываемых материалов (гофрокартона и пластика). Для снижения уровня статического электричества рекомендуется использование таких средств защиты, как: заземляющие устройства; нейтрализаторы; увлажняющие устройства; антиэлектростатические вещества; экранирующие устройства (ГОСТ 12.4.011-89 «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»);
5) повышенное значение напряжения в электрических цепях.	Источником являются ПЭВМ и источник электропитания лазера. В качестве мер защиты от поражения электрическим током выступают проверка технических характеристик установок, которые должны соответствовать следующим значениям: $U=380В$ , $J=10А$ , $f=50Гц$ . Также рекомендуется применение контурного заземления, а сопротивление

	должно быть $R3 \leq 40\text{м}$ . Кроме того, рекомендуется наличие следующих средств защиты: устройства автоматического контроля и сигнализации; изолирующие устройства и покрытия; устройства защитного заземления и зануления; устройства автоматического отключения; устройства выравнивания потенциалов и понижения напряжения; устройства дистанционного управления; предохранительные устройства; молниеотводы и разрядники; знаки безопасности. (ГОСТ 12.4.011-89. «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»);
6) повышенный уровень лазерного излучения	Источник является используемая в работе лазерная установка. В качестве средств защиты рекомендуется использовать следующие: оградительные устройства; предохранительные устройства; устройства автоматического контроля и сигнализации; устройства дистанционного управления; знаки безопасности (ГОСТ 12.4.011-89. «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»);
7) взрывоопасность в системах накачки лазеров	Источник – лазерная установка, меры защиты - применение предохранительных устройств: от перегрузки станка, от перехода движущихся узлов за установленные пределы, от внезапного падения или повышения напряжения электрического тока (ГОСТ 12.4.011-89. «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»);
8) появление в зоне работы взрывоопасных, пожароопасных и ядовитых сред (вследствие применения аэрозольных красок)	Источником являются легковоспламеняющиеся соединения, присутствующие в составе аэрозольных красок и клеев. Меры защиты - профилактические мероприятия, инструктажи рабочих. Должны быть предусмотрены меры эвакуации, например, запасные выходы, средства пожаротушения, инструкции по действиям при пожаре с указанием последовательности действий, а также планов эвакуации с телефонами спецслужб, куда стоит сообщить о возникновении чрезвычайной ситуации;
9) появление в зоне работы токсических веществ (вследствие использования клеев)	Источником возникновения токсических веществ в воздухе рабочего помещения являются аэрозольные краски и клей. Существует очень краткий список бытовых составов, с которыми можно работать в любых условиях. При применении других лучше обязательно (или по возможности) использовать ряд стандартных методов защиты, даже если в инструкции по применению клея они не указаны: – защитные очки с резиновым контурным уплотнителем;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– перчатки из латекса или другого непроницаемого материала, стойкого к растворителям;</li> <li>– марлевая повязка или фильтр-лепесток.</li> </ul> <p>Наносить клей следует только с помощью вспомогательного инструмента – ватной палочки, дозатора, лопаточки или кисти. Помещение, где производятся работы, должно тщательно вентилироваться.</p> <p>В зависимости от инструкции, может быть необходимым обеспечить отсутствие электрических или другого рода искр, высокой температуры, гарантия невозможности возникновения открытого пламени или воздействия солнечных лучей.</p>
--	---

## 2. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Экологическая задача производства заключается в рациональном использовании сырья и электроэнергии, надежном хранении различных химикатов, замене вредных для окружающей среды технологических процессов на более экологичные.

Загрязнений воздушного бассейна, гидросферы и литосферы при работе непосредственно за компьютером не обнаружено. Все материалы, используемые при изготовлении изделий (древесина, акриловое стекло, береста) идут на повторную переработку, помогающую сэкономить природные ресурсы, либо на утилизацию на полигонах, которые должны быть спроектированы согласно СНиП 2.01.28-85 «Строительные нормы и правила. Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов»

## 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧС

К природным и наиболее опасным аварийным ситуациям относятся:

- землетрясения,
- пожары,
- наводнения,
- проливные дожди,
- оползни,
- техногенные катастрофы, ведущие к большим жертвам и потерям.



Источником ЧС техногенного происхождения являются аварии на промышленных объектах. Угрозы включают в себя объекты, использование отравляющих веществ, взрывчатые и легковоспламеняющиеся вещества, образующие с воздухом взрывоопасные смеси, применения аппаратуры, работающей при высоких давлениях и температурах. Вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций на опасных производственных объектах необходимо учитывать как при проектировании так и на всех этапах монтажа и эксплуатации.

Ликвидация чрезвычайных ситуаций осуществляется силами и средствами предприятий, учреждений и организаций субъектов Российской Федерации, на территории которого произошло несчастье.

**Пожарная безопасность.** Пожарная безопасность предусматривает безопасность людей и сохранение материальных ценностей предприятия на всех стадиях его жизненного цикла. Помещение цеха относится к категории А взрывопожарной и пожарной опасности, которая характеризуется наличием следующих факторов: горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 градусов Цельсия в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 килопаскалей, и (или) вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 килопаскалей.

#### **4. ПРАВОВЫЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

Для каждой отрасли установлены свои требования по организации рабочих мест с учетом специфики трудовой функции, выполняемой работниками. Требования установлены к помещениям, в которых находятся рабочие места, к вентиляции и отоплению таких помещений. Определенным

требованиям должна отвечать освещенность рабочих мест, а также их оснащенность оборудованием и инструментом.

Так, для рабочих мест, оборудованных персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ) требования к освещению на рабочих местах установлены Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30 мая 2003 г.)

- Рабочее место должно располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева
- Искусственное освещение в помещениях для работы ПК должно обеспечиваться общей равномерной системой освещения
- В качестве источников искусственного освещения следует использовать главным образом люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы (КЛЛ). При устройстве отраженного освещения в производственных и административных общественных помещениях разрешено использовать металлогалогенные лампы. В светильниках местного освещения должны использоваться лампы накаливания, в том числе галогенные.
- Для того, чтобы обеспечить нормируемые значения освещенности в помещении с ПЭВМ должны проводиться уборки с чисткой стеклянных окон и светильников не реже двух раз в год, также нужно производить своевременную замену перегоревших ламп. Оконные проемы должны быть оборудованы устройствами, такими как регулируемые жалюзи, шторы, навесов и других внешних.
- Монитор, корпус компьютера и клавиатура должны находиться прямо перед оператором; высота рабочего стола с клавиатурой должна находиться в пределах от 680 до 800 мм надо уровнем пола, а высота нижней границы экрана от 900 до 1280 мм;

- Монитор следует расположить на расстоянии 60-70 см на 20 градусов ниже уровня глаз оператора;

Пространство для ног должно отвечать следующим требованиям: высота - не менее 600 мм, ширина – не менее 500 мм, глубина – не менее 450 мм. Следует также предусмотреть подставку для ног работающего шириной не менее 300 мм с возможностью регулировки угла наклона. При работе ноги должны быть согнуты под прямым углом.

## **Заключение**

В ходе работы над ВКР были систематизированы и закреплены знания в сфере профессиональной деятельности, которая включает совокупность средств, способов и методов проектирования художественно-промышленных изделий, обработки различных материалов. Основная цель проекта достигалась путем последовательного решения поставленных задач.

В данной работе анализ способов обработки дерева и бересты, а также их свойств.

В ходе художественного проектирования элементов изделий было выполнено следующие этапы:

- Эскизирование;
- компьютерное моделирование изделий.

А также, были определены наиболее подходящие материалы и оптимальный способ производства: технология точения, лазерная гравировка, тиснение бересты. Для данного метода получения деревянных изделий этапы подготовки и изготовления с последующей обработкой.

При экономической оценке коллекции была вычислена себестоимость и цена коллекции «Три богатыря» при единичном производстве, с учетом заработных плат разработчиков.

Итогом проведенной работы стал проект, удовлетворяющий технологическим и художественным требованиям, а также требованиям производственной и экологической безопасности.

### **Список использованных источников:**

1. Славянские древности/ Нидерле Любор. – Новый Акрополь, 2010.
2. История подстаканника [Электронный ресурс]  
URL: <http://www.podstakannik.ru/podstakanniki/history>, свободный. Дата обращения: 15.03.2016г.
3. Декоративные работы по дереву на станках/ Гликин М.С. – М.: Лесная промышленность, 1987г. – 37с.
4. Допуски и посадки в деревообработке/ Ильинский С.А. – М.: Лесная промышленность, 1968г. – 53с.
5. Первичная обработка пиломатериалов на лесопильных предприятиях/ Волинский В.Н. – А.: Арх.гос.техн. университет, 2004г.
6. Береста. Техника. Приемы. Изделия: Энциклопедия/ Махнюк Владимир – М.: АСТ-Пресс, 2008г. – 150с.
7. Оружие и доспехи Руси X – XVI века, традиционные славянские доспехи [Электронный ресурс]  
URL: <http://www.ois.org.ua/club/public/public1016.htm>, свободный. Дата обращения: 15.03.2016г.
8. Техническое нормирование труда в машиностроении/ Силатьева Н. А., Малиновский В. Р. М.: Машиностроение, 1990г- 265с.
9. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие / И.Г. Видяев, Г.Н. Серикова, Н.А. Гаврикова, Н.В. Шаповалова, Л.Р. Тухватулина З.В. Криницына; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 36 с.
10. СанПиН 2.2.2.542-96. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.- М.: Госкомсанэпиднадзор, 1996.
11. СанПиН 2.1.8 2.2.4.1190-03. Физические факторы производственной среды. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003
12. Освещенность рабочего места. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mtomd.info/>, свободный. Дата обращения: 17.05.2015 г.

Проверка на антиплагиат

Источник	Ссылка на источник	Коллекция/модуль поиска	Доля в отчете	Доля в тексте
[1] Электрический способ...	<a href="http://studall.org/all3-6787.html#1">http://studall.org/all3-6787.html#1</a>	Интернет (Антиплагиат)	4.99%	4.99%
[2] Тюкина ю.п., макаров...	<a href="http://inethub.olvi.net.ua/ftp/library/somelibrary/dvd_c%D1%...">http://inethub.olvi.net.ua/ftp/library/somelibrary/dvd_c%D1%...</a>	Интернет (Антиплагиат)	4.27%	4.27%
[3] ПЛАСТМАССЫ. свойства...	<a href="http://cv.415.ru/biblio/157-193.htm">http://cv.415.ru/biblio/157-193.htm</a>	Интернет (Антиплагиат)	3.96%	3.96%
[4] ПЛАСТМАССЫ. свойства...	<a href="http://bibliotekar.ru/spravochnik-76/157.htm">http://bibliotekar.ru/spravochnik-76/157.htm</a>	Интернет (Антиплагиат)	0%	3.96%
[5] Значение промышлениос...	<a href="http://www.bankreferatov.ru:80/referats/CE64F899298A625A4325...">http://www.bankreferatov.ru:80/referats/CE64F899298A625A4325...</a>	Интернет (Антиплагиат)	0%	3.96%
[6] Устройство токарного...	<a href="http://edu.znate.ru/docs/880/index-81795.html">http://edu.znate.ru/docs/880/index-81795.html</a>	Интернет (Антиплагиат)	2.11%	2.11%
[7] Проектирование издел...	<a href="http://abc.vvsvu.ru/Books/u_dproekti_konst/page0018.asp">http://abc.vvsvu.ru/Books/u_dproekti_konst/page0018.asp</a>	Интернет (Антиплагиат)	2.08%	2.08%
[8] Кольчугцветмет	<a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/Кольчугцветмет">http://ru.wikipedia.org/wiki/Кольчугцветмет</a>	Интернет (Антиплагиат)	1.64%	1.64%
[9] Алёша Попович	<a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/Алёша_Попович">http://ru.wikipedia.org/wiki/Алёша_Попович</a>	Интернет (Антиплагиат)	1.32%	1.32%
[10] История вещей (4/28)	<a href="http://war.uaksu.forum24.ru/71-22-0-00000009-000-10001-0/#4">http://war.uaksu.forum24.ru/71-22-0-00000009-000-10001-0/#4</a>	Интернет (Антиплагиат)	1.17%	1.17%
[11] Анализ заводского те...	<a href="http://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65635a3bc68b5d53...">http://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65635a3bc68b5d53...</a>	Интернет (Антиплагиат)	1.14%	1.14%
[12] План-конспект урока ...	<a href="http://pandia.ru/text/78/013/81548.php">http://pandia.ru/text/78/013/81548.php</a>	Интернет (Антиплагиат)	0%	0.83%
[13] Роганова, Лада Андре...	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsi01004000000/rsi01004826000/rsi01004826...">http://dlib.rsl.ru/rsi01004000000/rsi01004826000/rsi01004826...</a>	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0.66%
[14] Какое защитное снаря...	<a href="http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-20370/">http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-20370/</a>	Интернет (Антиплагиат)	0.65%	0.65%
[15] Строгание	<a href="http://edu.znate.ru/docs/880/index-81794.html">http://edu.znate.ru/docs/880/index-81794.html</a>	Интернет (Антиплагиат)	0.42%	0.42%
[16] levadny] yu.s., cher...	<a href="http://inethub.olvi.net.ua/ftp/library/share/homelib/spec111...">http://inethub.olvi.net.ua/ftp/library/share/homelib/spec111...</a>	Интернет (Антиплагиат)	0.4%	0.4%
[17] Шерхебель предназна...	<a href="http://dop.ucheabalegko.ru/docs/index-101985.html?page=2">http://dop.ucheabalegko.ru/docs/index-101985.html?page=2</a>	Интернет (Антиплагиат)	0%	0.15%
[18] Курсовая работа: Стр...	<a href="http://bestreferat.ru/referat-160414.html">http://bestreferat.ru/referat-160414.html</a>	Интернет (Антиплагиат)	0.15%	0.15%
[19] Райков, Юрий Николае...	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsi01002000000/rsi01002627000/rsi01002627...">http://dlib.rsl.ru/rsi01002000000/rsi01002627000/rsi01002627...</a>	Диссертации и авторефераты РГБ	0.02%	0.14%

Другие действия

Печать

Оригинальные блоки: 75.69%  
Займствованные блоки: 24.31%  
Займствование из "белых" источников: 0%  
Итоговая оценка оригинальности: 75.69%

